

بررسی تراکم جمعیت مینوز صنوبر *Lithocolletis populifoliella* Tr.**(Lep.:Gracilariidae) روی کلن های مختلف صنوبر در استان آذربایجان غربی**محمد رضا زرگران^۱، محمد حسن صفرعلیزاده^۲، سید ابراهیم صادقی^۳، فرشید طلعت^۴

۱- کارشناس ارشد پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه

۲- دانشیار گروه گیاه پزشکی دانشگاه ارومیه

۳- دانشیار موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران

۴- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

تاریخ دریافت: ۸۶/۵/۲۷

تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۱۷

چکیده

با توجه به بازدیدهای صحرائی از نهالستان های صنوبر اطراف شهرستان ارومیه فعالیت مینوز صنوبر *Lithocolletis populifoliella* (Lep.:Gracilariidae) در چند سال اخیر روی کلن های مختلف صنوبر بسیار قابل توجه بوده است. این تحقیق طی سال های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶ به منظور تعیین تراکم و مطالعه فعالیت مینوز روی ۱۰ کلن صنوبر متعلق به گونه *Populus euramericana* و *P.nigra* در ایستگاه تحقیقات صنوبر ساعتی ارومیه انجام گردید. کلن های مورد استفاده در مساحت ۶ هزار مترمربع در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با فواصل کاشت ۳×۳ متر، در سه تکرار (از هر کلن تعداد ۷۵ اصله نهال در سه تکرار و جمعاً در کل طرح ۷۵۰ اصله نهال ریشه یک ساله) کشت گردید. از اوایل اردیبهشت تا اواخر شهریور (هرده روزیک بار) با توجه به حذف اثرات حاشیه ای، تعداد ۱۶ اصله نهال وسطی از تعداد ۲۵ اصله نهال در هر تکرار، انتخاب و تعداد برگ های آلوده به مینوز در هر یک از این نهال ها (در ۴ شاخه ۲۰ سانتی متری در ۴ جهت اصلی جغرافیایی) مورد شمارش قرار گرفت. جهت تعیین تاریخ خروج حشرات کامل مینوز نیز تعدادی از شاخه های آلوده با پارچه توری بسته شدند. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین تراکم مینوز به ترتیب روی کلن *P.n.63/135* و کلن *P.e.488* ثبت گردید. با توجه به دو نسلی بودن این آفت، اوج پرواز این حشره در سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ اواسط تیرماه (نسل اول) و اواسط مرداد ماه (نسل دوم) و اوج پرواز آفت در سال ۱۳۸۶ برای نسل اول، اوایل تیرماه و برای نسل دوم نیز در اواخر تیرماه مشاهده گردید.

واژه های کلیدی: صنوبر، آفات، *Lithocolletis populifoliella*

مقدمه

چوب درختان صنوبر به دلیل داشتن خاصیت فیزیکی، مکانیکی، آناتومیکی و شیمیایی ممتاز و همچنین قابلیت استفاده وسیع در صنایع چوبی کشور و به واسطه کاربرد های فراوان آن در مصارف روستایی و تولید بیوماس بالادری هکتار، از جایگاه ویژه ای در میان درختان سریع الرشد برخوردار است (۵). نظر به کاربرد گسترده چوب صنوبر در ساختمان های روستایی و شهری و صنعت کبریت سازی کشور و نیز زمینه های مناسب آن از نظر تنوع گونه ای و سازگاری گونه های مختلف صنوبر به اقلیم های گوناگون در کشور، کشت و کار آن مورد استقبال کشاورزان و نیز کارخانه ها و شرکت های چوب و کاغذ بوده است (۶).

درختان صنوبر، مورد هجوم آفات و بیماری های مختلف قرار گرفته و متحمل خسارات زیادی می گردند. در رابطه با بررسی مقاومت و حساسیت گونه ها و کلن های صنوبر نیز تحقیقات فراوانی صورت گرفته است. بر مبنای گزارش شجاعی و همکاران (۱۳۷۷) همه پایه های *P.nigra* در کشور به صورت کم و بیش شدید توسط شته مومی صنوبر، آلوده شده

در حالی که گونه های *P.deltoides* حداقل آلودگی را داشته اند. آلودگی در کلن های *P.euramericana* به آفت نیز متغیر بود. مقاومت و حساسیت ۱۱ کلن *P.nigra* به شته صنوبر نیز در استان زنجان مورد بررسی قرار گرفته است. در این بررسی کلن 62/154 *P.nigra* (که منشا آن ترکیه است) در مقایسه با سایر کلن ها به عنوان یک کلن مقاوم به شته مومی معرفی شده است (۳). رامیرز و همکاران هیبریدهای با والد *P.deltoides* را نسبت به شته برگ صنوبر *Chaitophorus leucomelas* بسیار حساس گزارش نموده است، گرچه متذکر شده که گونه *P.nigra* حساس بوده ولی حساسیت آن به اندازه *P.deltoides* نیست (۱۱).

صالحی (۱۳۷۹)، با بررسی اثرات پروانه گالزا در رشد رویشی نهال های یک ساله صنوبر روی ۱۰ کلن را نشان داد که بین میانگین رویش قطری و ارتفاعی نهال های سالم و آلوده، اختلاف معنی دار آماری وجود دارد (۴).

یکی از آفات مهم صنوبر، مینوز صنوبر *Lithocolletis populifoliella* است که

لاروهای این آفت با نفوذ به درون برگ، دالان های گرد و تاولی شکلی را روی آن ها به وجود می آورند. مشخصه مهم در دوره زندگی این آفت، حضور دائمی لاروها در داخل برگ ها است. این موضوع، آفت را از شرایط سخت و نامساعد محیطی در امان نگه می دارد. از بین بردن برگ های خزان شده در پای درختان صنوبر، مفید ترین راه کنترل محسوب می شود. در خصوص دشمنان طبیعی نیز بیش از ۳۰ گونه پارازیت در راسته بالغشاییان متعلق به خانواده های Encyrtidae، Braconidae و Ichneumonidae. Eulophidae به عنوان پارازیت لارو مینوز صنوبر در منطقه سیبری گزارش گردیده است (۱۰). بعضی صفات نظیر میانگین تعداد تخم و لارو در هر برگ، میزان مرگ و میر لاروها و حشرات بالغ، تعیین نوسانات جمعیت، پراکنش فضایی، نحوه و میزان تخم ریزی آفت مینوز صنوبر توسط محققان متعددی مورد بررسی قرار گرفته است (۸، ۹، ۱۲). به منظور دستیابی به روش های کنترل غیرشیمیایی و سازگار با طبیعت برای کنترل آفات مهم تحقیق حاضر انجام پذیرفت.

برای اولین بار توسط عبائی در سال ۱۳۶۲ گزارش گردیده است (۱). بال های جلویی این حشره، خاکستری متمایل به قهوه ای کم رنگ بوده و چند لکه روشن در وسط و حاشیه بال جلو دارد. زمستان گذرانی آن به صورت شفیره در داخل برگ های خزان کرده در پای درختان است. لاروهای این آفت در داخل برگ ها تغذیه نموده و در نهایت لکه های گرد و مدوری را بوجود می آورند. سطح این لکه ها به تدریج خشک شده و به رنگ قهوه ای تیره در می آیند (۱). مینوز صنوبر یکی از آفات مهم پارک ها در زاگرب است (۷). عواملی نظیر آتش سوزی، آلودگی هوا و آفات از مهم ترین عوامل خسارت زا در جنگل های روسیه بوده که در بین این آفات، مینوزها و سایر پروانه های برگ خوار از اهمیت بیشتری برخوردارند. زنده ماننی و پراکنش فضایی آفت مینوز در صنوبرکاری های روسیه در دو تراکم بالا و پایین آفت مورد مطالعه قرار گرفته و میزان مرگ و میر لاروها در تراکم بالا و پایین جمعیت به ترتیب ۴۸ و ۶۶ درصد محاسبه و مشخص شد که در حدود ۷۰ درصد تخم های آفت توسط حشرات ماده، زیر برگ های صنوبر قرار داده می شوند (۱۳).

- مواد و روش ها**
7. *Populus nigra* 47-72
8. *Populus nigra* 62-172
9. *Populus nigra betulifolia*
10. *Populus nigra* 56-75
- در این طرح از هر کلن ۲۵ اصله نهال در هر تکرار (بلوک) و جمعاً ۷۵۰ اصله نهال ریشه و ساقه یک ساله در سال ۱۳۸۳ در قالب آماری بلوک‌های کامل تصادفی، کشت و مورد بررسی قرار گرفت. در این رابطه با توجه به این که عملیات تسطیح کلیه اراضی ایستگاه در اواخر تابستان سال ۱۳۸۲ خاتمه یافت لذا نقشه کاشت در مهر ماه سال ۱۳۸۳ در قطعه زمین مورد نظر، پیاده و گودبرداری به ابعاد ۱×۱×۱ متر توسط مته پشت تراکتوری انجام گردید و همزمان، کود حیوانی کاملاً پوسیده به نسبت ۴۰ درصد با خاک رویی گود، مخلوط و مجدداً داخل آن ریخته شد (استفاده از کود حیوانی به نسبت فوق به دلیل بافت سنگین خاک بوده است). بعد از اولین آبیاری، تابلوهای فلزی با ارتفاع ۵۰ سانتی متر حاوی شماره تکرار و مشخصات کلن ها نصب گردید.
- آبیاری نهال ها و در نتیجه درختان، طبق برنامه طرح تا اواخر سال سوم از طریق جوی های آبرسانی انجام گردید. شایان به ذکر است
- محل اجرای این طرح ایستگاه تحقیقات صنوبر ساعتلو به مساحت ۴۰ هکتار واقع در کیلومتر ۲۵ جاده ارومیه به نوشین شهر (کیلومتر دو جاده عسگر آباد کوه)، با طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۲ دقیقه و ۷ ثانیه و با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۴۳ دقیقه و ۸۷ ثانیه، به ارتفاع ۱۳۲۹ متر از سطح دریا بوده که میانگین میزان بارندگی آن در حدود ۳۰۰ تا ۳۵۰ میلی‌متر و حداقل دما نیز حدود ۱۵ - تا ۲۰- درجه سانتی‌گراد است.
- آزمایش مذکور در مساحتی حدود ۶ هزار متر مربع در ضلع شرقی ایستگاه ساعتلو با ۱۰ کلن مختلف صنوبر که در فواصل کاشت ۳×۳ متر در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی (در ۳ تکرار) کشت شده بودند انجام گردید.
- کلن های کاشته شده عبارتند از:
1. *Populus euramericana* 476
 2. *Populus euramericana* 561-41
 3. *Populus euramericana* 488
 4. *Populus nigra* 63-135
 5. *Populus nigra* 62-154
 6. *Populus nigra* 56-72

شمارش تعداد برگ های آلوده به مینوز در هر واحد نمونه برداری ، اعداد حاصل در جداول مخصوص ثبت گردید و پس از تغییر توسط فرمول $\sqrt{(x+0.5)}$ توسط نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین داده ها نیز توسط آزمون چند دامنه ای دانکن انجام گردید.

نتیجه گیری و بحث

مینوز صنوبر، مهم ترین آفت موجود در نهالستان های استان آذربایجان غربی بوده که تغییرات جمعیتی آن بسیار محسوس است. تجزیه و تحلیل داده ها براساس طرح فاکتوریل (با سه فاکتور) انجام و همچنین اثرسال، اثر کلن، اثر تاریخ نمونه برداری و اثرات متقابل آن ها به صورت تجزیه مرکب، محاسبه گردید. جدول ۱ تجزیه و تحلیل داده های حاصل از شمارش مینوز در مدت زمان اجرای آزمایش را نشان می دهد.

که آبیاری ها با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه معمولاً از اوایل اردیبهشت ماه شروع و تا اوایل مهر ادامه یافت. مبارزه با علف های هرز نیز با استفاده از علف چین موتوری انجام گردید.

به منظور تعیین زمان شروع ، اوج و خاتمه فعالیت مینوز در طبیعت و همچنین بررسی تراکم جمعیت آن روی کلن های مختلف، از اواسط اردیبهشت تا پایان شهریور و با توجه به حذف اثرات حاشیه ای تعداد ۱۶ نمونه وسطی از تعداد ۲۵ اصله نهال در هر بلوک (هر تکرار) انتخاب و از هر یک از نهال ها تعداد ۴ شاخه در ۴ جهت اصلی جغرافیایی مورد بررسی قرار گرفت. هر ده روز یک بار تعداد لاروهای مینوز در برگ های موجود روی شاخه ها (برگ های آلوده) شمارش و تعدادی جهت خروج حشرات به آزمایشگاه منتقل گردید.

تاریخ خروج حشرات کامل در طبیعت با بستن توری به دور تعدادی از شاخه های آلوده و شکار حشرات کامل، مشخص گردید. تمامی تاریخ های نمونه برداری در هر سه سال، یکسان در نظر گرفته شد. پس از بررسی درختان و

جدول ۱ :- تجزیه واریانس داده های حاصل از شمارش آفت مینوز روی کلن های صنوبر

Table 1. Analysis of variance of *L.pupulifoliella* density on *Populus* clones

احتمال	مربع میانگین	درجه آزادی	منابع تغییر	
Prob.	MS	DF	S.O.V	
0.387 ns	2.512	2	Replication	تکرار
0.418 ns	2.665	2	Year	سال
0.3518 ns	4.884	6	R×Y	سال*تکرار
0.000 **	28.971	9	Clone	کلن
0.271 ns	4.17	18	C×Y	سال*کلن
0.000 **	410.013	6	Sampling date	تاریخ نمونه برداری
0.000 **	65.970	12	D×Y	سال*تاریخ نمونه برداری
0.018 *	6.514	54	D×C	کلن*تاریخ نمونه برداری
0.3314 ns	4.653	108	D×C×Y	سال*کلن*تاریخ نمونه برداری
	4.375	414	(Error)	اشتباه
		629	(Total)	کل

C.V.= 13.52 (%)

*: معنی دار در سطح ۵ درصد ، **: معنی دار در سطح ۱ درصد و ns : عدم تفاوت معنی دار

* & **: Significant at 5% & 1% level of probability, respectively; ns: non significant

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده های حاصل (جدول فوق) نشان می دهد که بین کلن های مورد استفاده با یکدیگر ($df=9; p<0.01$) و تاریخ های نمونه برداری ($df=6; p<0.01$) و همچنین اثر متقابل بین کلن ها و تاریخ های نمونه برداری ($df=54; p<0.05$) تفاوت معنی داری وجود دارد. نتایج نشان داد که میزان تراکم مینوز صنوبر روی کلن های مختلف با یکدیگر متفاوت بوده و نشان از ترجیح غذایی این آفت دارد. گروه بندی میانگین میزان تراکم مینوز روی کلن های صنوبر نیز در جدول ۲ نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می شود بیشترین تراکم مینوز روی *P.n 63-135* و کمترین آن نیز روی *P.e 488* ثبت گردیده است. شکل ۱ میانگین تعداد مینوز صنوبر روی کلن های مختلف را نشان می دهد.

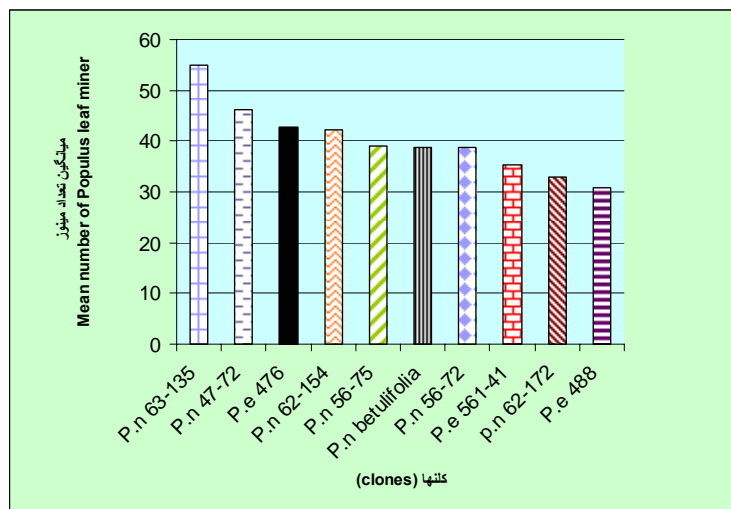
جدول ۲ - گروه بندی و مقایسات میانگین میزان تراکم مینوز صنوبر روی کلن های مختلف صنوبر

Table 2. Mean comparison of *L. populifoliella* density on different *Populus* clones

گروه بندی Grouping	میانگین ها Means	کلن ها Clones	ردیف No.
A	54.96	<i>P.n 63-135</i>	1
B	46.26	<i>P.n 47-72</i>	2
BC	42.87	<i>P.e 476</i>	3
BC	42.29	<i>P.n 62-154</i>	4
BCD	39.12	<i>P.n 56-75</i>	5
BCD	38.80	<i>P.n betulifolia</i>	6
BCD	38.65	<i>P.n 56-72</i>	7
CD	35.20	<i>P.e 561-41</i>	8
D	32.98	<i>p.n 62-172</i>	9
E	30.09	<i>P.e 488</i>	10

* میانگین های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی دار ندارند.

* Means with similar letters are not words have no significantly different ($\alpha=0.05$)



شکل ۱- میانگین تعداد مینوز روی کلن های مختلف صنوبر طی سه سال

Figure 1: Mean number of *L. populifoliella* density on different *Populus* clones

مشخص نمودن تاریخ اوج فعالیت این حشره

روی کلن های مختلف، گروه بندی میانگین ها نیز

بر اساس داده های سه سال و در هفت تاریخ

با توجه به این که اثر متقابل تاریخ های

نمونه برداری در سال نیز معنی دار گردیده، جهت

تیر ماه و نسل دوم آن نیز اواسط مرداد ماه است. با توجه به بازدیدهای متعدد از نهالستان های اطراف شهرستان ارومیه، تراکم بالای جمعیت این آفت در اواسط مهر ۱۳۸۶ نیز مشاهده گردید که احتمالاً نسل سوم پروانه مینوز است.

سال ۱۳۸۶: تراکم بالای جمعیت این آفت در تاریخ های ۸۶/۴/۲۹ و ۸۶/۴/۶ مشاهده گردید که نشان دهنده نسلهای اول و دوم آفت است. تاریخ های ۸۶/۳/۱۲ (شروع فعالیت آفت) و ۸۶/۵/۲۰ (خاتمه فعالیت آن) کمترین تراکم آفت را نشان می دهند. اوج تراکم این آفت در سال های ۸۴ و ۸۵، برابری بوده که به دلیل شرایط آب و هوایی یکسان در این دو سال بوده است. در سال ۸۶ دمای هوای محیط به نسبت سال های قبل، گرم تر بوده و این امر ظهور نسل اول و دوم این آفت را تحت تاثیر قرار داده است؛ به طوری که اوج تراکم این آفت در تاریخ های ۶ و ۲۹ تیرماه ۸۶ به ثبت رسیده است.

نحوه خسارت مینوز نیز بدین صورت بوده که برگ های نهال های یک تا دو ساله صنوبرتا ارتفاع حدود ۲ متری از سطح زمین مورد حمله این آفت قرار می گیرند. در اثر خسارت این آفت، لکه های گرد و تاولی شکلی روی برگ ها به وجود

نمونه برداری (۱۲ خرداد ماه مصادف با مشاهده این آفت به عنوان تاریخ اول و تاریخ ۲۰ مرداد نیز به عنوان اتمام فعالیت این آفت و آخرین نمونه برداری) انجام گردید که در جدول ۳ آمده است. تغییرات جمعیتی آفت مینوز طی مدت زمان اجرای طرح براساس تاریخ های نمونه برداری نیز در شکل ۲ نشان داده شده است. با توجه به گروه بندی داده ها (جدول ۳) تغییرات جمعیتی مینوز به شرح ذیل است:

سال ۱۳۸۴: اوج جمعیت حشره در تاریخ های ۸۴/۴/۱۷ و ۸۴/۵/۱۰ ثبت و مشاهده گردید که نشان دهنده فعالیت نسل اول و نسل دوم این آفت است. در دو تاریخ ۸۴/۴/۲۹ و ۸۴/۴/۶ که در یک گروه آماری قرار دارند، جمعیت مینوز کاهش پیدا کرده است.

سال ۱۳۸۵: اوج جمعیت حشره در تاریخ های ۸۵/۴/۱۷ و ۸۵/۵/۱۰ ثبت و مشاهده گردید که نشان دهنده فعالیت نسل اول و نسل دوم این آفت است. در دو تاریخ ۸۵/۴/۲۹ و ۸۵/۴/۶ که در یک گروه آماری قرار دارند، جمعیت آفت کاهش پیدا کرده است.

همان طور که مشاهده می شود ظهور نسل اول این آفت در سال های ۸۴ و ۸۵ در اواسط

آمده که محل ورود و تغذیه لارو است. در هر لکه لاروها در این محل، شفیره شده و پس از یک تا دو عدد لارو دیده می شود. خروج حشرات کامل در تاریخ های اشاره شده، پوسته شفیرگی روی برگ ها باقی می ماند.

جدول ۳- گروه بندی و مقایسات میانگین میزان تراکم مینوز صنوبر در تاریخ های نمونه برداری مختلف

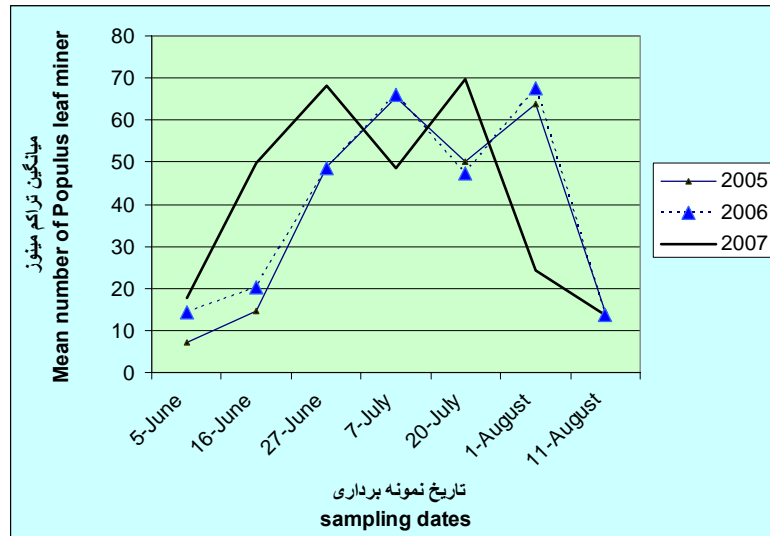
Table 3: Mean comparison of *L. populifoliella* density on different sampling dates

گروه بندی	تاریخ نمونه برداری در سال	میانگین	ردیف
Grouping	Sampling dates in year	Means	Number
A	20 July 2007	69.81	1
A	27 June 2007	68.19	2
A	1 August 2006	67.51	3
A	7 July 2006	66.00	4
A	7 July 2005	65.28	5
A	1 August 2005	63.86	6
B	20 July 2005	50.01	7
B	16 June 2007	49.76	8
B	27 June 2005	48.76	9
B	27 June 2006	48.65	10
B	7 July 2007	48.44	11
B	20 July 2006	47.29	12
C	1 August 2007	24.19	13
CD	16 June 2006	20.12	14
CD	5 June 2007	17.82	15
CD	16 June 2005	14.61	16
CD	11 August 2005	14.53	17
CD	5 June 2006	14.41	18
CD	11 August 2006	13.62	19
CD	11 August 2007	13.51	20
D	5 June 2005	7.071	21

* میانگین های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی دار ندارند

* Means with similar letters are not significantly different ($\alpha=0.05$)

شکل ۳ علائم خسارت مینوز صنوبر و شکل ۴ نیز مرحله شفیرگی این آفت را نشان می دهند.



شکل ۲- تغییرات جمعیت مینوز صنوبر در سال های ۸۴ ، ۸۵ و ۸۶

Figure 2. Population Changes of the *L. populifoliella* during 2005-2006 and 2007



شکل ۳ - نحوه خسارت مینوز صنوبر Damaging of Populus leaf miner



شکل ۴ - پوسته شفیرگی مینوز صنوبر Pupa of Populus leaf miner

منابع مورد استفاده

- ۱- بهداد ، ا. ۱۳۶۶. آفات و بیماریهای درختان و درختچه های جنگلی و گیاهان زینتی ایران . چاپ نشاط اصفهان، صفحه ۲۵۰.
- ۲- شجاعی ، م. ، ح. لطیفیان ، ع. نصرالهی، ا. یاسینی ، م. آزما و ر. قاسمی. ۱۳۷۷. بررسی بیواکولوژی شته مومی صنوبر *Phloeomyzus passerinii* Sign و شرایط مقاومت میزبان در صنوبر کاریهای ایران مجله علوم کشاورزی. دانشگاه آزاد ایران . شماره چهاردهم. صفحه ۴۹ - ۲۱ .
- ۳- صادقی، س.ا. ، ج. تاراسی و ح. عسگری . ۱۳۸۰. بررسی مقاومت و حساسیت یازده کلن صنوبر نسبت به شته مومی صنوبر. *Phloeomyzus passerinii* Sign در استان زنجان. آفات و بیماریهای گیاهی، جلد ۶۹ ، شماره ۲ صفحه ۵۷ - ۶۷ .
- ۴- صالحی، م . ۱۳۷۹ بررسی اثرات پروانه گالزا در رشد رویشی نهالها یکساله صنوبر. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران ، جلد اول . صفحه ۲۹۲ .
- ۵- قاسمی ، ر. ۱۳۷۸. بررسی فنولوژی ارقام مختلف صنوبر در مناطق آب و هوایی کرج و صفرا بسته گیلان. پایان نامه کارشناسی ارشد جنگلداری. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس . ۱۷۱. صفحه.
- ۶- مدیررحمتی، ع . ۱۳۷۱. جنگل کاری با درختان سریع الرشد. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۸۲. صفحه.
- 7- Balarin, I., B. Britvec and M. Maceljiski. 1999. Some important pests of parks and gardens in Zagreb, Yugoslavia. *Zastita Bilja* (English abstract), 30(3): 289-298.
- 8- Danilov, A.P., 1994. The population dynamics and mortality of *Lithocolletis populifoliella* in two outbreak foci. *Biologicheskie Nauki* (Russia), 1: 11-15.
- 9- Grodnitskii, D.L. 1996. Development of measures of Poplar moth *Lithocolletis*
- 10- *populifoliella* Tr. (Lep.: Gracillaridae) control in the cities. Entomological review

- 11- of Russian academy of sciences,77(3):p.285 English abstract.
- 12- Kirichenko, N., 2002.Parasites as an important factor of population dynamics of *Lithocolletis populifoliella* Tr., a serious pest of poplar species in the urban ecosystem of Siberia.Second international symposium on biological control of arthropods(Russia),350 pp.
- 13- Ramirez, R.R., F.Zamudio., J.V.Verdugo and M.E.Nunez .,2004. Differential susceptibility of Poplar hybrids to *Chaitophorus leucomelas* (Hom.:Aphididae). Journal of Economic Entomology, 87(6): 1956 – 1971.
- 14- Sekretenko, O.P.,V.G.Skhovolsky and O.Tarasova.,2002.Optimization model of spatial population structure.Russian entomology 63(2):p.351.
- 15- Sul Khanov, A.V.,2002. Distribution and survival of preimaginal stages of *Lithocolletis populifoliella* Tr.Byulleten Moskovskogo obshchestva (Russia), Biologicheskii 97(5): 40-51.