

بررسی حضور جوانه‌خوار بلوط (*Tortrix viridana* L.) در طبقات مختلف ارتفاعی جنگل‌های بلوط استان آذربایجان غربی

احمد اسدی^۱، محمدرضا زرگران^{۲*} و سیدرستم موسوی میرکلا^۳

۱- کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. (ahmadorman@gmail.com)

۲- استادیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. (m.zargaran@urmia.ac.ir)

۳- دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. (r.mousavi@urmia.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۱۴

چکیده

یکی از عوامل اصلی تخریب جنگل‌های بلوط، پروانه جوانه‌خوار بلوط (*Tortrix viridana* L.) است که با تغذیه از برگ و جوانه‌های درختان بلوط خسارت زیادی را به این جنگل‌ها وارد می‌کند. هدف از انجام این پژوهش، بررسی تغییرات جمعیتی این آفت در طبقات ارتفاعی مختلف از سطح دریا بود. این پژوهش در سال ۱۳۹۷ در مناطق پردانان و میرآباد انجام شد. در هر منطقه در سه طبقه ارتفاعی، خط‌نمونه‌هایی با فواصل ۱۰۰ متر پیاده و در هر طبقه ارتفاعی تعداد ۳۰ درخت دارمازو (*Quercus infectoria* Olivier) که در راستای خط‌نمونه مشخص قرار داشتند و از لحاظ شکل ظاهری (تاج و ارتفاع) مشابه بودند، مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. از هر درخت چهار شاخه در چهار جهت اصلی انتخاب (هر جهت یک شاخه به طول ۵۰ سانتی‌متر) و لاروهای آفت شمارش و قطر شاخه‌ها نیز اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد با توجه به تنوع اقلیمی دو منطقه، تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در منطقه پردانان بیشتر از منطقه میرآباد بود. همچنین تعداد لاروهای این آفت برای هر دو منطقه در طبقه ارتفاعی ۱۳۰۰-۱۲۰۰ متر به ثبت رسید که نشان از مساعد بودن شرایط برای فعالیت لاروهای آفت دارد. طبقه ارتفاعی در پراکنش این آفت در جهات مختلف تاج درخت بی‌تأثیر بود به طوری که بیشترین مقدار تراکم لاروهای جوانه‌خوار بلوط در هر سه طبقه ارتفاعی در جهت شرقی تاج درخت و کمترین مقدار آن نیز در جهت غربی درختان به ثبت رسید.

واژه‌های کلیدی: زاگرس، آفت، بلوط، پراکنش، تغییرات جمعیت، جوانه‌خوار بلوط

مقدمه

و *Q. afares* حمله می‌کند (Mannai, 2017). در آذربایجان غربی این آفت قسمت‌هایی از جنگل‌های پیرانشهر و سردشت را از سال ۱۳۷۷ تاکنون تحت تأثیر قرار داده و با طغیان هرساله، خسارت‌های زیادی را به شادابی و بقای درختان بلوط وارد می‌سازد. در اوایل بهار لاروهای جوانه‌خوار بلوط با تغذیه از جوانه‌ها و برگ‌های درختان بلوط باعث بی‌برگ شدن درختان در اوایل فصل رویش می‌شوند (Ciesla, 2004; Ghobari, 2009). استمرار در خسارت این آفت روی درختان بلوط باعث خشکیدگی و پیری زودرس درختان بلوط شده و بر اثر شدت ضعف، آماده پذیرش انواع آفات می‌شوند. این آفت دارای یک نسل و پنج سن لاروی است. خسارت آن همزمان با خروج لاروها از اواخر اسفندماه شروع شده و لاروها در اردیبهشت ماه، لبه برگ‌ها را با تارهای ابریشمی تا نموده و در داخل آن تبدیل به شفیره می‌شوند. پس از دو هفته شفیره‌ها باز شده و پروانه‌ها خارج می‌شوند (Draganova et al., 2013; Zargarani et al., 2016). مقدار جمعیت آفت در هر سال وابستگی شدید به تعداد حشرات کامل دارد. در مناطق پر تراکم، تعداد بیشتری از جوانه‌خوار بلوط در تله‌های فرمونی شکار شده و در مناطق با تراکم کمتر نیز به همان نسبت مقدار شکار کم شده است (Schroder and Degen, 2008; Schroder et al., 2011).
Ivashov et al. (2002) طی پژوهشی اعلام نمودند که جوانه‌خوار بلوط آفتی مهم درخت بلوط بوده و چرخه زندگی آن یک‌ساله است و دوره پرواز آن نیز اواخر بهار و اوایل تابستان است. همچنین اعلام کردند که با فعالیت بالای آفات جوانه‌خوار بلوط و ابریشم باف ناجور شرایط برای ظهور آفات ثانویه و عوامل بیماری‌زا فراهم می‌شود.

جنگل‌های زاگرس که وسیع‌ترین جنگل‌های ایران به‌شمار می‌روند به‌علت ذخیره آب‌های زیرزمینی، حفاظت خاک و سایر ارزش‌های اجتماعی-اقتصادی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند (Sagheb-Talebi et al., 2005). با توجه به ساختار و وضعیت کمی و کیفی توده‌های جنگلی در این ناحیه بحث تولید چوب در مدیریت آن در اولویت نبوده اما از نظر زیست-محیطی، پناهگاه حیات وحش و تولید محصولات فرعی نقش انکارناپذیری در پایداری اکوسیستم و معیشت ساکنان این مناطق ایفا می‌کنند (Hamzehpour et al., 2006; Salehi et al., 2020). وجود گونه‌های متنوع گیاهی و جانوری، جنگل‌های زاگرس را متمایز از دیگر مناطق جنگلی ساخته و توجه بیشتر پژوهشگران علوم زیستی را به‌خود معطوف ساخته است (Zandebasiri and Azhdari, 2012; Zeynali Yadegari and Seyedi, 2019). یکی از مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده جنگل‌های زاگرس در مناطق پیرانشهر و سردشت، پروانه جوانه‌خوار بلوط (*Tortrix viridana* L.) است (Zargarani et al., 2016). جوانه‌خوار بلوط از جمله آفات مهم جنگل‌های بلوط در برخی از کشورهای اروپایی، شمال غرب آفریقا و همچنین عراق و تونس است (Ciesla, 2004; Mannai et al., 2018). این آفت در ایران، در جنگل‌های بلوط استان‌های فارس، لرستان، چهارمحال و ختیری، مازندران و آذربایجان غربی پراکنده است (Zargarani et al., 2016). این پروانه متعلق به راسته بال‌پولک‌داران (*Lepidoptera*)، خانواده Tortricidae و جنس *Tortrix* است (Tomescu et al., 2014). این حشره چندخوار است و از گونه‌های بلوط *Q. infectoria*، *Q. libani* و *Q. brantii* تغذیه می‌کند (Zargarani et al., 2016). این آفت به دیگر گونه‌های بلوط مانند *Quercus suber*، *Q. canariensis*

۱۰۰۰ متر از سطح آب‌های آزاد است (Sagheb- Talebi et al., 2005). مقدار بارندگی سالانه قریب به ۱۰۰۰ میلی‌متر، نوع اقلیم بر حسب ضریب آمبرژه نیمه مرطوب سرد، کمینه و بیشینه رطوبت نسبی ماهانه به- ترتیب ۴۲/۶۵ درصد در تیر ماه و ۷۹/۲۴ درصد در بهمن ماه است و در ماه‌های خشک سال (خرداد- شهریور) بین ۴۲/۶۵ و ۵۳/۳۱ درصد نوسان دارد. پوشش غالب منطقه شاخه‌زاد ناهمسال، متشکل از گونه‌های *Q. persica*، *Q. libani* و *Q. infectoria* است (Zargaran et al., 2017).

مناطق جنگلی پردانان و میرآباد با توجه به این‌که یکی از مهم‌ترین کانون‌های آلودگی به جوانه‌خوار بلوط هستند (Zargaran et al., 2016) به‌عنوان منطقه اجرای عملیات صحرائی انتخاب شدند. محل جمع‌آوری نمونه‌ها، توده‌های جنگلی منطقه پردانان با اقلیم گرم و مرطوب در پیرانشهر با مختصات جغرافیایی ۳۶° ۲۹' ۰۷" عرض شمالی و در ۱۷' ۱۸' ۴۵" طول شرقی و منطقه جنگلی میرآباد در سردشت با اقلیم سرد و مرطوب و با مختصات جغرافیایی ۳۶° ۳۰' ۴۷" عرض شمالی و در ۱۹' ۴۱' ۴۵" طول شرقی بودند (شکل ۱).

پژوهش در مرحله لاروی آفت جوانه‌خوار بلوط و در مناطق پردانان و میرآباد انجام شد. نمونه‌برداری در مراحل لاروی آفت (سن چهارم و پنجم لاروی) و اوایل اردیبهشت انجام شد. با توجه به این‌که قطعه‌نمونه در روش‌های نمونه‌برداری می‌تواند فاقد سطح بوده و به- صورت نقطه یا خط‌نمونه باشد، در برخی جنگل‌ها مخصوصاً جنگل‌های خارج از شمال روش خط‌نمونه موارد استفاده بیشتری داشته است (Zobeiry, 2005). این پژوهش در دو منطقه و در سه طبقه ارتفاعی (۱۳۰۰-۱۲۰۰، ۱۳۰۰-۱۴۰۰ و ۱۴۰۰-۱۵۰۰ متر از سطح دریا) انجام شد. مناطق پردانان و میرآباد از سال

(2011) Kapeller et al. اعلام کردند که عامل تعیین‌کننده چرخه جمعیتی *T. viridana* می‌تواند رقابت درون گونه‌ای برای منابع غذایی باشد. پایین بودن سطح جامعه سبب افزایش نرخ رشد جمعیتی شده و اگر سطح جمعیت بالاتر از سطح زیان اقتصادی شود، جمعیت جهت تعادل کاهش پیدا می‌کند.

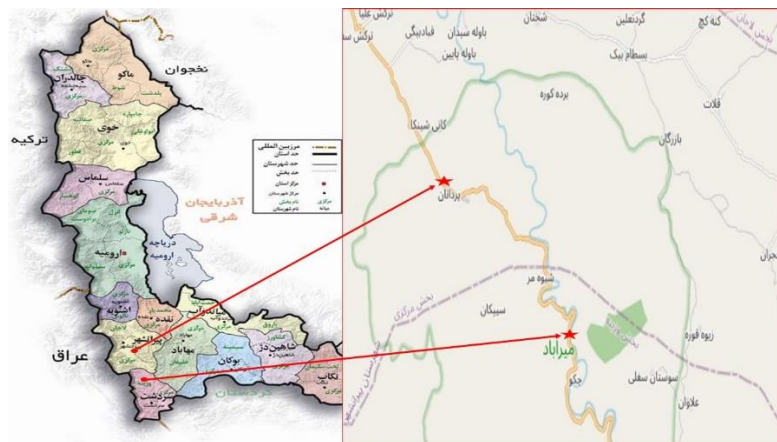
Hagstrum and Subramanyam (2010) گزارش کردند که در پیدا کردن مواد غذایی با کیفیت و همچنین شرایط زیست‌محیطی مطلوب حشرات نابالغ جوانه- خوار بلوط نسبت به حشرات بالغ موفق‌تر هستند. (2007) Salle et al. بیان کردند گسترش جمعیت حشرات برگ‌خوار با افزایش دما بیشتر می‌شود که یکی از عوامل تأثیرگذار زیستی در کاهش درختان بلوط می- تواند باشد. جوانه‌خوار بلوط از آفات بسیار خطرناک جنگل‌های بلوط ترکیه بوده و حشرات کامل این آفت از طریق تله‌های فرمونی قابل ردیابی هستند (Cork et al., 2003; Fadamiro, 2004; Kondur and Simsek, 2019). هدف اصلی انجام این پژوهش، بررسی تغییرات جمعیتی پروانه جوانه‌خوار بلوط در سه طبقه ارتفاعی در دامنه شمالی جنگل‌های پیرانشهر است که مشخص شود آیا ارتفاع از سطح دریا تأثیری بر رشد آفت دارد یا خیر؟ در پایان و بعد از انجام پژوهش‌های میدانی و استفاده از نرم‌افزارهای آماری و داده‌ها و نتایج حاصله می‌توان نقش ارتفاع از سطح دریا در توده‌های جنگلی را در افزایش و کاهش جمعیت پروانه جوانه‌خوار بلوط محاسبه و به‌طور عملی از نتایج آن در ادارات و نهادهای متولی مبارزه با جوانه‌خوار بلوط استفاده کرد.

مواد و روش‌ها

جنگل‌های بلوط استان آذربایجان غربی در جنوب غربی این استان در شهرستان‌های پیرانشهر و سردشت واقع شده است. بیشینه ارتفاع منطقه ۳۸۰۰ و کمینه آن نیز

al. (2017). فاصله ۱۰۰ متر برای هر طبقه در نظر گرفته شد. در خصوص نحوه تعیین آخرین دامنه ارتفاعی نیز، طبقه ارتفاعی ۱۴۰۰-۱۵۰۰ متر در نظر گرفته شد تا هر دو منطقه به طور یکسان از نظر دامنه ارتفاعی مورد مقایسه آماری قرار بگیرند.

۱۳۸۰ کانون آلودگی به جوانه خوار بلوط بوده و ارتفاع از سطح دریا در هر دو منطقه از ۱۱۰۰ متر شروع شده که به دلیل مجاورت در کنار جاده و به دلیل حذف اثرات حاشیه‌ای، اولین طبقه ارتفاعی از ۱۲۰۰ متر شروع شد. با توجه به پژوهش‌های انجام شده توسط Zargaran et



شکل ۱- نقشه مناطق مورد بررسی

Figure 1. Map of study area

ارتفاع درختان، قطر برابرسینه و قطر تاج برای محاسبه سطح تاج پوشش و قطر شاخه‌ها در سه طبقه ارتفاعی (تنها در دامنه شمالی) در هر خط‌نمونه برای پیدا کردن روابط بین متغیرها مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. داده‌های به دست آمده از شمارش لاروهای جوانه-خوار بلوط در طبقات مختلف ارتفاعی در نرم‌افزار SPSS 18 وارد و مقایسه میانگین تعداد لاروهای پروانه جوانه‌خوار بلوط مربوط به طبقات ارتفاعی در هر منطقه با استفاده از آزمون تجزیه واریانس (در سطح ۵ درصد) و مقایسه میانگین تیمارها نیز با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

نتایج

بیولوژی لاروهای جوانه‌خوار بلوط

این آفت دارای ۵ سن لاروی است. پس از چند روز تغذیه رنگ لاروهای جوان متمایل به سبز کمرنگ با

در این پژوهش نیز درختان بلوط دارمازو ($Q. infectoria$) (تعداد ۳۰ درخت) که به نحوی (تاج یا تنه) در راستای خط‌نمونه (آزیموت مشخص) بوده و از نظر شکل ظاهری نیز مشابه و تقریباً یک‌دست باشند، برای کاهش خطای نمونه‌برداری مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. با توجه به پژوهش‌های Zargaran et al. (2017) و برای محاسبه دقیق‌تر، نمونه‌برداری فقط در شیب شمالی انجام و در هر نمونه درخت مورد بررسی، در چهار جهت اصلی درخت (شمالی، غربی، شرقی و جنوبی درخت مورد نظر) یک شاخه مناسب انتخاب شده و در هر شاخه از نوک شاخه به سمت داخل درخت، به طول ۵۰ سانتی‌متر شروع به شمارش لاروهای پروانه جوانه‌خوار بلوط شد. در هر سه طبقه ارتفاعی، ۳۰ درخت و از هر درخت نیز چهار شاخه در چهار جهت اندازه‌گیری شدند. سپس داده‌ها برای تجزیه و تحلیل آماده شد. دیگر مشخصات درختان مانند

به تدریج درحالی‌که لبه‌های برگ را با تارهای ابریشمی تا می‌کنند، در داخل این محل‌ها تبدیل به سفیره شده و دو هفته بعد از آن حشرات کامل به تدریج خارج می‌شوند (Zargaran et al., 2016).

بررسی مقدار فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط

نتایج نشان داد اختلاف معنی‌داری بین میانگین فراوانی جمعیت لارو جوانه‌خوار بلوط بین طبقات مختلف ارتفاعی و همچنین بین مناطق مورد بررسی وجود دارد ($\alpha=0/05$). لازم به ذکر است که اثرات متقابل عامل‌های منطقه در طبقات ارتفاعی بر شاخص میانگین فراوانی لارو جوانه‌خوار بلوط تاثیر معنی‌داری ندارد (جدول ۱).

خال‌های سیاه‌رنگ می‌شود. لاروهای سن آخر (سن پنجم) به طول تقریبی ۲۰-۱۲ میلی‌متر و به رنگ خاکستری کم‌رنگ متمایل به سبز هستند. معمولاً شدت تغذیه و خسارت در سن چهارم و پنجم لاروی ظاهر شده به طوری‌که درختان آلوده را به کلی عاری از برگ نموده و در چنین حالتی درختان حالت خزان به خود گرفته و کاملاً خشک و پژمرده به نظر می‌رسند. در مواقع طغیانی لاروهای سن چهارم و پنجم برای انتقال از شاخه‌ای به شاخه دیگر و یا از درختی به درخت دیگر با تیندن تارها ابریشمی خود را از درختان بلوط آویزان کرده و در نتیجه به محلی که برگ برای تغذیه وجود داشته باشد انتقال می‌یابند. لاروها از اواخر اردیبهشت

جدول ۱- تجزیه واریانس عوامل طبقه ارتفاعی و منطقه بر جمعیت لاروهای جوانه‌خوار بلوط ($\alpha=0/05$)

Table 1. Analysis of variance elevation classes and location on number of *T. viridana* larvae ($\alpha = 0.05$)

Sig.	F	میانگین مربعات Mean square	مجموع مربعات Sum of square	درجه آزادی df	منابع تغییر S.O.V
0.022*	3.532	2.561	5.122	2	طبقات ارتفاعی Elevation classes
0.016*	4.177	3.029	3.029	1	منطقه Location
0.326 ^{ns}	0.734	0.532	1.063	2	طبقات ارتفاعی × منطقه Elevation classes × Location
		0.725	126.104	174	خطا Error
			135.318	179	کل Total

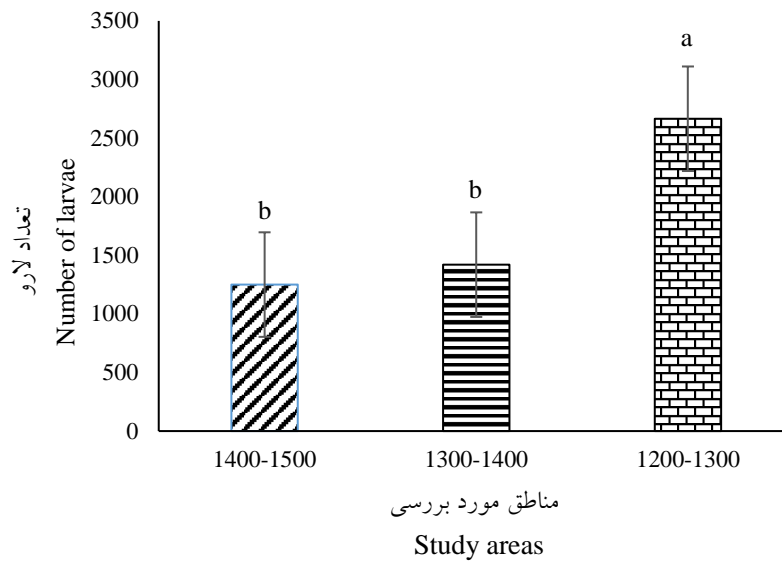
*: معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد، ns: عدم تفاوت معنی‌دار

*: Significant difference in 95% confidence level, ns: Non significant difference

تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در طبقه ارتفاعی ۱۳۰۰-۱۲۰۰ متر از سطح دریا به ثبت رسید. با توجه به داده‌های به دست آمده در هر دو منطقه بیشترین مقدار تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در طبقه ارتفاعی اول (۲۶۶۵ عدد لارو در پردانان و تعداد ۲۴۵۱ لارو در میرآباد) مشاهده شد.

تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در طبقات مختلف ارتفاعی

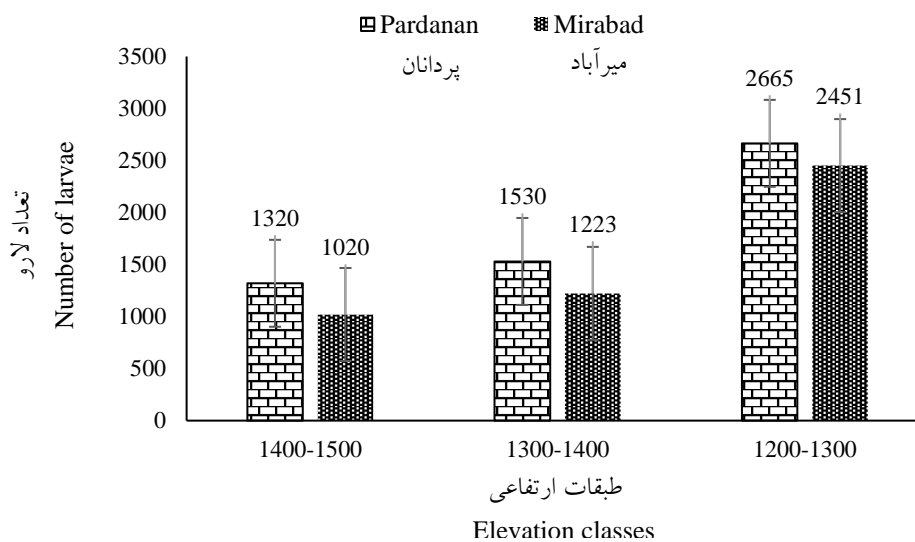
با توجه به معنی‌دار بودن میانگین تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در طبقات ارتفاعی مختلف (جدول ۱) و مطابق با شکل ۲، عامل طبقات ارتفاعی روی تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط تأثیرگذار بوده و بیشترین



شکل ۲- مقایسه میانگین تراکم لاروهای جوانه‌خوار بلوط در طبقات ارتفاعی مختلف
Figure 2. Mean comparison of *T. viridana* larvae at different elevation classes

وجود دارد. در مجموع و در تمامی طبقات ارتفاعی مختلف، میانگین تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در منطقه پردانان (۱۸۳۸ لارو) بیشتر از منطقه میرآباد (۱۵۶۸ لارو) بود (شکل ۳).

تأثیر منطقه بر مقدار آلودگی به جوانه‌خوار بلوط نتایج نشان داد بین دو منطقه پردانان و میرآباد تفاوت آماری معنی‌داری در رابطه با میانگین تعداد لاروهای پروانه جوانه‌خوار بلوط در سطح احتمال پنج درصد



شکل ۳- تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در طبقات ارتفاعی مناطق مورد بررسی
Figure 3. Number of *T. viridana* larvae at different elevation classes of the study areas

جدول‌های ۲ و ۳ نتایج تجزیه واریانس میانگین لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهت‌های مختلف درختان را در مناطق پردانان و میرآباد نشان می‌دهند.

تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهات مختلف درختی در مناطق مختلف

جدول ۲- تجزیه واریانس میانگین لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهت‌های مختلف درختان در میرآباد ($\alpha=0.05$)

Table 2. Analysis of variance of *T. viridana* larvae number at different directions of trees in Mirabad ($\alpha = 0.05$)

Sig.	F	میانگین مربعات Mean square	مجموع مربعات Sum of square	درجه آزادی df	منابع تغییر S.O.V
0.032*	0.463	8.123	24.37	3	بین گروه‌ها Between groups
		17.535	1508.06	86	درون گروه‌ها Within groups
			1532.43	89	کل Total

*: معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد، ns: عدم تفاوت معنی‌دار

*: Significant difference in 95% confidence level, ns: Non significant difference

جدول ۳- تجزیه واریانس میانگین لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهت‌های مختلف درختان در پردانان ($\alpha=0.05$)

Table 3. Analysis of variance of *T. viridana* larvae number at different directions of trees in Pardanan ($\alpha = 0.05$)

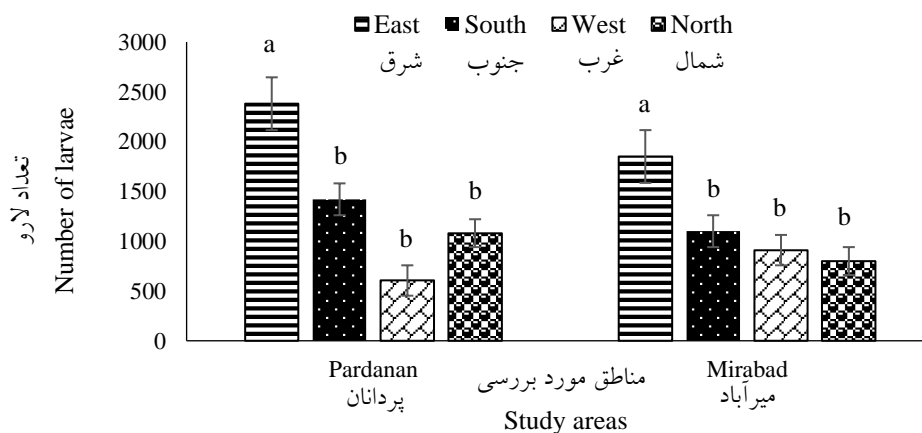
Sig.	F	میانگین مربعات Mean square	مجموع مربعات Sum of square	درجه آزادی df	منابع تغییر S.O.V
0.041*	0.944	11.67	35.01	3	بین گروه‌ها Between groups
		12.35	1062.72	86	درون گروه‌ها Within groups
			1097.73	89	کل Total

*: معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد، ns: عدم تفاوت معنی‌دار

*: Significant difference in 95% confidence level, ns: Non significant difference

رسید. در منطقه میرآباد نیز بیشترین تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهت شرقی و کم‌ترین آن در جهت شمالی درختان مشاهده شد (شکل ۴).

با توجه به معنی‌دار بودن تیمارها، در منطقه پردانان بیشترین تعداد لاروهای جوانه‌خوار در جهت شرقی و کم‌ترین مقدار آن نیز در جهت غربی درختان به‌ثبت



شکل ۴- نتایج آزمون دانکن در بررسی تأثیر عامل منطقه بر تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهت‌های مختلف درختان
Figure 4. Results of Duncan test about location treatment effects on *T. viridana* larvae at different geographical directions of tree

نیز در جهت غربی درختان بلوط در این منطقه به ثبت رسیدند (شکل ۵). در ضمن، تجزیه واریانس تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در طبقات ارتفاعی مختلف در جهت مختلف درختی در منطقه میرآباد به دلیل معنی‌دار نبودن تیمارها، ارائه نشده است.

تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در طبقات ارتفاعی مختلف در جهت مختلف درختی در پردانان با توجه به معنی‌دار بودن آزمون تجزیه واریانس در سطح ۵ درصد ($p < 0.05$) در منطقه پردانان (جدول ۴)، بیشترین تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در تمامی طبقات ارتفاعی در جهت شرقی درخت و کم‌ترین آن

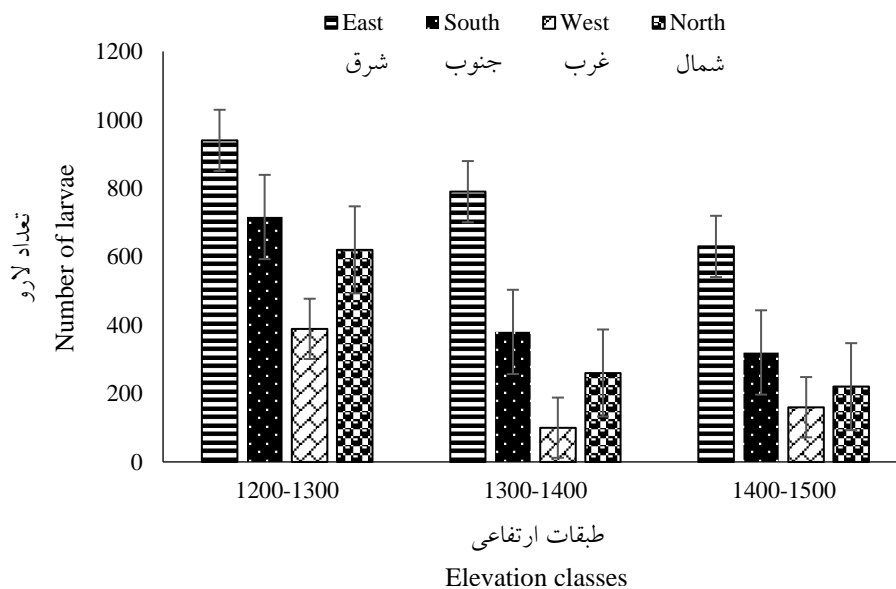
جدول ۴- تجزیه واریانس تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در طبقات مختلف ارتفاعی در منطقه پردانان ($\alpha = 0.05$)

Table 4. Analysis of variance of *T. viridana* larvae number at different elevation classes in Pardanan ($\alpha = 0.05$)

Sig.	F	میانگین مربعات Mean square	مجموع مربعات Sum of square	درجه آزادی df	منابع تغییر S.O.V
0.036*	2.212	4.447	8.894	2	طبقات ارتفاعی Elevation classes
0.029*	0.844	1.697	5.092	3	جهت درخت Direction of trees
0.028*	0.195	0.392	2.352	6	طبقات ارتفاعی × جهت درخت Elevation × Direction
		2.010	701.721	349	خطا Error
			718.059	360	کل Total

*: معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد، ns: عدم تفاوت معنی‌دار

*: Significant difference in 95% confidence level, ns: Non significant difference



شکل ۵- میانگین تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهات اصلی درخت و در طبقات ارتفاعی مختلف در پردانان

Figure 5. Mean of *T. viridana* larvae at elevation classes and on geographical directions of trees in Pardanan

قطر برابر سینه درختان مورد بررسی در منطقه پردانان بیشترین قطر برابر سینه درختان در منطقه میرآباد نیز در طبقه ارتفاعی دوم و کم‌ترین قطر برابر سینه نیز ارتفاع ۱۴۰۰-۱۳۰۰ متر به‌ثبت رسید (جدول ۵).

اول درخت مشاهده شد. بیشترین قطر برابر سینه درختان

جدول ۵- قطر برابر سینه درختان مورد بررسی

Table 5. Diameters at breast height of the sample trees

منطقه	طبقه ارتفاعی	تعداد	میانگین قطر (سانتی‌متر)	انحراف معیار	اشتباه معیار
Region	Elevation class	Number	Mean breast height (cm)	Standard deviation	Standard error
پردانان Pardanan	1200-1300	30	5.12	1.04	0.24
	1300-1400	30	6.45	2.46	0.16
	1400-1500	30	5.21	1.32	0.31
	Total کل	90	5.59	1.24	0.26
میرآباد Mirabad	1200-1300	30	4.68	1.63	0.54
	1300-1400	30	6.12	2.12	0.38
	1400-1500	30	5.23	2.02	0.36
	Total کل	90	5.34	2.16	0.42

قطر تاج درختان مورد بررسی با توجه به جدول (۷) و بر اساس ضریب همبستگی محاسبه شده بین قطر تاج درختان مورد بررسی و فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط، نتایج نشان داد که بین دو عامل فوق همبستگی معنی‌داری وجود ندارد.

برای هر دو منطقه پردانان و میرآباد بیشترین قطر تاج درختان مورد بررسی در دومین طبقه ارتفاعی و کم‌ترین قطر تاج نیز در پردانان در طبقه ارتفاعی اول و در منطقه میرآباد نیز کمترین مقدار قطر تاج درختان در سومین طبقه ارتفاعی به‌ثبت رسید (جدول ۶).

جدول ۶- قطر تاج درختان مورد بررسی

Table 6. Crown diameter of the sample trees

منطقه	طبقه ارتفاعی	تعداد	میانگین قطر (سانتی‌متر)	انحراف معیار	اشتباه معیار
Location	Elevation class	Number	Mean breast height (cm)	Standard deviation	Standard error
پردانان Pardanan	1200-1300	30	2.13	0.28	0.12
	1300-1400	30	2.96	0.59	0.21
	1400-1500	30	2.45	0.36	0.18
	Total کل	90	2.51	0.52	0.25
میرآباد Mirabad	1200-1300	30	2.56	0.71	0.11
	1300-1400	30	3.31	0.46	0.25
	1400-1500	30	2.32	0.38	0.31
	Total کل	90	2.76	0.68	0.12

جدول ۷- ضریب همبستگی بین قطر تاج درختان و تعداد لاروهای جوانه خوار بلوط ($\alpha=0/05$)Table 7. Correlation coefficient between tree crown diameter and number of *T. viridana* larvae ($\alpha = 0.05$)

Sig.	ضریب همبستگی Correlation coefficient	جهت جغرافیایی Aspect	منطقه Region
0.135 ^{ns}	0.036	East	پردانان Pardanan
0.067 ^{ns}	0.185	North	
0.059 ^{ns}	0.115	South	
0.061 ^{ns}	0.123	West	
0.073 ^{ns}	0.098	East	میرآباد Mirabad
0.121 ^{ns}	0.212	North	
0.082 ^{ns}	0.101	South	
0.096 ^{ns}	0.341	West	

*: معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد، ns: عدم تفاوت معنی دار

*: Significant difference in 95% confidence level, ns: Non significant difference

بحث

بود. Foster et al. (2013) بیان کرده اند که تأخیر یا زود باز شدن جوانه ها، در چرخه زندگی حشراتی مانند جوانه خوار بلوط بسیار مهم و به طور قابل توجهی بهره-وری جنگل را تغییر می دهد. عدم هم زمان سازی خروج لاروها با فنولوژی جوانه درخت میزبان می تواند عواقب مهمی برای بال پولک داران تغذیه کننده در فصل بهار داشته باشد. سنین اول مراحل لاروی از گونه های برگ-خوار که قبل از رشد جوانه از تخم خارج می شوند به احتمال زیاد از گرسنگی می میرند و یا در جستجوی غذای موجود پراکنده می شوند.

Klapwijk et al. (2013) بیان کرده اند که مجموعه داده های طولانی مدت، می توانند اثرات تغییرات آب و هوایی و آسیب گیاه خواران به گیاهان را نشان دهند. پژوهش ارائه شده مجموعه ای از تجزیه و تحلیل های بلندمدت است که از سال های ۱۹۶۱-۲۰۰۹ جمع آوری شد. نتایج نشان داده اند که خشک سالی معمولاً آسیب گیاه خواران را افزایش می دهد. نتایج این پژوهش و مقایسه آن با پژوهش Zargaran et al. (2016) مشخص نمود که جمعیت جوانه خوار بلوط در هر دو منطقه در-حال افزایش بوده و افزایش چشم گیری را طی سال های اخیر نشان می دهد که می تواند مربوط به تخریب شدید جنگل و افزایش میزان خشک سالی های اخیر باشد.

Ghobari et al. (2009) طی پژوهشی در ردیابی و بررسی دوره فعالیت حشره کامل جوانه خوار بلوط در استان کردستان گزارش نموده اند که اولین شب پره ها در تاریخ ۲۶ اردیبهشت به دام افتاد و زمان اوج پرواز در تاریخ ۳۱ اردیبهشت بود. در این پژوهش نیز اولین شب پره ها اواخر اردیبهشت مشاهده شدند و از نیمه تیرماه به بعد هیچ حشره کاملی در طبیعت دیده نشد. طی پژوهشی در جنوب اسلوواکی از سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۵ در دو منطقه مختلف، انواع پولک بالان جمع آوری شدند که از خانواده Tortricidae تعداد ۱۷ گونه شناسایی شدند. گونه *T. viridana* از بین دیگر گونه ها با بیشترین تعداد در مناطق شناسایی شده و در همه سال ها حضور فعال داشت (Rouault et al., 2006; Solter et al., 2010) که با نتایج این پژوهش نیز مطابقت دارد.

Draganova et al. (2013) اعلام نمودند شیوع پروانه جوانه خوار بلوط می تواند صدمات جدی در جنگل ایجاد نماید و حتی منجر به بی برگ شدن درختان شود. در این پژوهش نیز تمامی درختان مورد بررسی بی برگ شده بودند و خسارت بسیار زیاد جوانه خوار بلوط در اثر تغذیه لاروها از برگ درختان کاملاً مشهود

خونسردند، یعنی دمای بدن آنها با تغییرات دمای محیط اطراف تغییر می‌کند. هرچه دما بیشتر باشد، واکنش‌های متابولیکی سریع‌تر انجام می‌گیرند. به بیان دیگر، تمام فرآیندها در حشرات مثل رشد و نمو یا فعالیت‌های بدنی به دمای محیط وابسته است (Ciesla, 2004).

Rouault et al. (2006) در پژوهشی بیان داشته‌اند که حشرات با کاهش درجه حرارت محیط، تکثیر و سرعت تکامل لاروی خود را کاهش داده و در نتیجه با افزایش شانس بقای خود، مقدار فعالیت را در طول زمان کمتر می‌کنند. Foster et al. (2013) بیان کرده‌اند که تأخیر یا زودبازشدن جوانه‌ها، در چرخه زندگی حشرات اختلالات بسیار مهم ایجاد می‌کند و به‌طور قابل‌توجهی بهره‌وری جنگل را تغییر می‌دهد. این تغییرات به‌وجود آمده در فنولوژی درختان در بهار مثبت خواهد شد یا منفی که به منابع موجود در فصل بهار بستگی دارد. مقدار فراوانی لاروهای پروانه جوانه‌خوار بلوط در جهت‌های درختی معنی‌دار بوده به‌طوری‌که بیشترین مقدار فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در هر دو منطقه در شرقی درخت است.

Zargarán et al. (2017) اعلام نمودند پراکنش آفت جوانه‌خوار بلوط تحت تأثیر وزش باد قرار دارد و مشخص نمودند با توجه به عمده غالب وزش باد در منطقه مورد بررسی ایشان که از سمت شمال شرقی بوده است، پراکنش بیشتر لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهت جنوب و جنوب‌غربی درخت که دور از وزش باد هستند به ثبت رسیده است. در صورتی که جمعیت لارو روی یک درخت زیاد بود، جابه‌جایی لاروها اجتناب‌ناپذیر به‌نظر می‌رسد. در چنین مواقعی لاروها با تیدن تار و آویزان شدن از شاخه‌ها و با جریان باد از شاخه‌ای به شاخه دیگر و از درختی به درخت دیگر انتقال می‌یابند.

باد جزء اصلی الگوهای اقلیمی است. باد می‌تواند

افزایش دما می‌تواند باعث توسعه جمعیت حشرات برگ‌خوار شود. به‌عنوان مثال پویایی *T. viridana* و *O. brumata* که دو گونه از حشرات برگ‌خوار اصلی درختان بلوط در اروپا هستند می‌تواند از افزایش دمای بهار بهره‌مند شوند (Salle et al., 2007; Ghirardo et al., 2013).

Nyamukondiwa et al. (2013) بیان داشتند که دانش زیست‌شناسی برای درک جمعیت‌شناسی حشرات، نوسانات جمعیتی و پیش‌بینی شیوع آفات بسیار مفید است. نتایج نشان داده که درجه حرارت‌های پایین مرتبط با فصل زمستان، به‌طور کلی نرخ رشد جمعیت را، از طریق کاهش در تولیدمثل به‌طور غیر-مستقیم و یا مرگ‌ومیر مستقیم در اثر سرما کنترل می‌کند. به‌عبارتی دیگر حشرات برای بقاء در شرایط نامساعد رفتار فیزیولوژیکی خود را تغییر می‌دهند. از نظر فیزیولوژیکی، حشرات می‌توانند تحمل حرارتی خود را در کوتاه مدت یا بلند مدت تنظیم کنند. در این پژوهش مقدار آلودگی به جوانه خوار بلوط در منطقه میرآباد کمتر از پردانان به ثبت رسید. با توجه به اقلیم سرد و مرطوب منطقه میرآباد در مقایسه با اقلیم پردانان که اقلیم مرطوبی دارد، این کاهش آلودگی تا حدودی قابل‌توجه خواهد بود و سرمای زمستانه توانسته است تا حدودی از جمعیت این آفت در منطقه میرآباد بکاهد.

در این پژوهش یکی از اصلی‌ترین پارامترهای مورد بررسی، بررسی تغییرات جمعیتی پروانه جوانه‌خوار بلوط در طبقات ارتفاعی بود که معلوم شد اختلاف معنی‌داری بین میانگین مقدار فراوانی لارو این آفت در طبقات مختلف ارتفاعی در سطح ۵ درصد وجود دارد و بیشترین تعداد لارو در طبقه ارتفاعی ۱۲۰۰-۱۳۰۰ متر به ثبت رسید. به‌نظر می‌رسد با افزایش ارتفاع و کاهش دما از فعالیت آفات نیز کاسته شود. طی پژوهش‌هایی مشخص شده است که حشرات

برای رشد و عدم قطع درختان و تخریب آنها به صورت عینی نیز کاملاً مشهود است.

Talebi et al. (2006) بیشترین مقدار سطح تاج

پوشش درختان را مربوط به دره و کمترین آن را مربوط به دامنه دانسته‌اند و بیان داشته‌اند که در خصوص مقدار تاج پوشش علاوه بر عوامل رویشگاهی، در حال حاضر مقدار تخریب نقش اساسی را ایفا می‌نماید و بحث کارشناسی در مورد آن امکان‌پذیر نیست.

بیشترین تجمع لاروی در هر دو منطقه پردانان و

میرآباد در جهت شرقی تاج درختان مورد بررسی به ثبت رسید. با توجه به معنی دار نبودن مقدار همبستگی بین قطر تاج درختان و فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط، فرض اصلی این خواهد بود که جهت‌گیری‌های پراکنش لاروی کاملاً تحت تاثیر جهت وزش باد و نور مستقیم خورشید هستند. این نتایج با نتایج Zargaran et al. (2017) مطابقت دارد. این امر نشان می‌دهد که عامل اصلی در پراکنش لاروهای جوانه‌خوار بلوط جهت باد است و قطر تاج و همچنین قطر برابر سینه درختان تقریباً تأثیری در پراکنش لاروهای این آفت ندارند. البته لازم به ذکر است جنگل‌های بلوط استان آذربایجان غربی همه ساله در معرض تهدید عواملی نظیر آتش‌سوزی، تخریب، آلودگی به گیاهان انگل و نیمه انگل و همچنین پروانه جوانه‌خوار بلوط است (Navidi et al., 2016; Salehi et al., 2020). به طوری که جوانه‌خوار بلوط در بین این عوامل از آفات درجه اول بوده و با تراکم بسیار بالا در تمامی مناطق در حال فعالیت است.

References

Ciesla, D., Survey on *Tortrix viridana* biology in Europe. *Journal of European entomology* **2004**, 4 (1), 5-26.
Cork, A.; Alam, S. N.; Rouf, F. M.; Taleker, N. S., Female sex pheromone of brinjal fruit and shoot borer, *Leucinodes orbonalis* (Lep.: Pyralidae): trap optimization and application

حشرات را کیلومترها منتقل کند و فقط افراد بالغ نیستند که توسط باد پراکنده می‌شوند. لاروها نیز در مسافت-های قابل توجه توسط باد جابه‌جا می‌شوند (Tomescu et al., 2014; Zargaran et al., 2017). در این پژوهش نیز بر اساس اطلاعات هواشناسی مناطق، جهت باد غالب از سمت جنوب غربی بوده که سبب حرکت لاروها به سمت جهت شرقی تاج درختان شد.

قطر برابر سینه یکی از عوامل مهم در تعیین کیفیت رویشگاه جنگلی و مهم‌ترین مشخصه کمی درختان جنگلی در اندازه‌گیری‌ها محسوب شده، به طوری که مقدار آن با حجم، رویه زمینی و موجودی جنگل ارتباط مستقیمی دارد (Talebi et al., 2006). طبق نتایج به-دست آمده از این پژوهش در منطقه مورد بررسی، بیشترین قطر برابر سینه در هر دو منطقه مورد بررسی در طبقه دوم ارتفاعی به ثبت رسید. به نظر می‌رسد وجود تعداد جست‌های کمتر باعث افزایش قطر درختان در این طبقه ارتفاعی باشد. وجود بیشترین جست‌ها در دیگر طبقات ارتفاعی باعث شده درختان دارای جست-های زیاد و قطر برابر سینه کمتری را در دارا باشند. (Talebi et al. (2006) در جنگل‌های استان چهار محال و بختیاری به نتایج مشابهی رسیده‌اند و بیان داشته‌اند که بیشترین قطر برابر سینه مربوط به ارتفاعات بالاتر و کم-ترین آن مربوط به درختان موجود در دره است. طبق نتایج به دست آمده از این پژوهش در منطقه مورد بررسی، بیشترین قطر تاج پوشش در طبقه ارتفاعی دوم اندازه‌گیری شد. به نظر می‌رسد وجود شرایط مطلوب

in IPM trials. *Bulletin of Entomological Research* **2003**, 93 (2), 107-113.

Draganova, S.; Takov, D.; Pilarska, D.; Doychev, D.; Mirchev, P.; Georgiev, A., Fungal Pathogens on Some Lepidopteran Forest Pests in Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgaria* **2013**, 65 (2), 179-186.

Fadamiro, H. Y., Monitoring the seasonal flight activity of *Cydia pomonella* and *Argyrotaenia citrana* (Lepidoptera: Tortricidae) in apple

- orchards by using pheromone traps. *Environmental Entomology* **2004**, *33* (6), 1711-1717.
- Foster, J. R.; Townsend, P. A.; Mladenoff, D. J., Mapping asynchrony between gypsy moth egg-hatch and forest leaf-out: Putting the phenological window hypothesis in a spatial context. *Forest Ecology and Management* **2013**, *287* (1), 67-76.
- Ghirardo, A.; Werner, H.; Fladung, M.; Schnitzler, J.; Schroeder, H., Function of defensive volatiles in pedunculate oak (*Quercus robur*) is tricked by the moth *Tortrix viridana*. *Plant, Cell and Environment* **2013**, *35* (12), 2192-2207.
- Ghobari, H.; Goldansaz, H.; Askari, H., Effective factors in hunting the pheromone traps of oak leaf roller *Tortrix viridana* (Lep.: Tortricidae) in Kurdistan. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources* **2009**, *13* (47), 255-262.
- Hagstrum, D. W.; Subramanyam, B., Immature insects: Ecological roles of mobility. *American Entomologist* **2010**, *56*, 231-241.
- Hamzhepour, M.; Bordbar, S. K.; Joukar, L.; Abbasi, A. R., The potential of rehabilitation of wild pistachio forests through straight seed sowing and seedling planting. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research* **2006**, *14* (3), 207-220.
- Ivashov, A. V.; Boyko, G. E.; Simchuk, A. P., The role of host plant phenology in the development of the oak leafroller moth, *Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae). *Forest Ecology and Management* **2002**, *157*, 7-14.
- Kapeller, S.; Schroeder, H.; Schueler, S., Modelling the spatial population dynamics of the green oak leaf roller (*Tortrix viridana*) using density dependent competitive interactions: Effects of herbivore mortality and varying host-plant quality. *Ecological Modelling* **2011**, *222*, 1293-1302.
- Klapwijk, M. J.; Csoka, G.; Hirka, A.; Bjorkman, C., Forest insects and climate change: long-term trends herbivore damage. *Ecology and Evolution* **2013**, *3*, 4183-4196.
- Kondur, Y.; Şimşek, Z., Biology and Damage of *Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae) in İndağı (İlgaz, Çankırı) Oak (*Quercus* sp.) forests. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi* **2019**, *5* (2), 86-99.
- Nyamukondiwa, C.; Weldon, C. W.; Chown, S. L.; Roux, P. C.; Terblanche, J. S., Thermal biology, population fluctuations and implications of temperature extremes for the management of two globally significant pests. *Journal of Insect Physiology* **2013**, *59*, 1199-1211.
- Mannai, Y., Etude des Lépidoptères défoliateurs des chênes au nord-ouest de la Tunisie: Biodiversité et interactions insectes/plantes-hôtes. Doctorate Thesis in Biology, *Université des Sciences de Tunis* **2017**, Tunisie, 271 p.
- Mannai, Y.; Ezzine, O.; Ben-Jamâa, M. L., Oak forests infestation by *Tortrix viridana* and its performance on three *Quercus* species. *Tunisian Journal of Plant Protection* **2018**, *13*, 171-181.
- Navidi, M.; Banj Shafiei, A.; Ramezani Kakroudi, E.; Pato, M., Effect of altitude on the abundance and distribution of *Loranthus europaeus* in Mirabad Forests-Sardasht, West Azerbaijan province, Iran. *Journal of Forest Research and Development* **2016**, *2* (3), 193-204.
- Rouault, G.; Candau, J. N.; Lieutier, F.; Nageleisen, L. M.; Martin, J. C.; Warzee, N., Effects of drought and heat on forest insect populations in relation to the 2003 drought in Western Europe. *Annals of Forest Science* **2006**, *63*, 613-624.
- Sagheb-Talebi, K.; Sajefi, T.; Yazdian, F., *Forests of Iran*. Research Institute of Forests and Rangelands Press **2005**, p 47. (In Persian).
- Salehi, P.; Banj Shafiei, A.; Barin, M.; Khezri, Kh., Effect of surface fire on dynamic of some chemico-physical properties of forest soil, Sardasht, West Azarbaijan. *Journal of Forest Research and Development* **2020**, *6* (3), 395-410.
- Salle, A.; Nageleisen, L. M.; Lieutier, F., Bark and wood boring insects involved in oak declines in Europe: Current knowledge and future prospects in a context of climate change. *Forest Ecology and Management* **2014**, *328*, 79-93.
- Schroder, H.; Degen, B., Spatial genetic structure in populations of the green oak leaf roller, *Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae). *European Journal of Forest Research* **2008**, *127* (6), 447-453.
- Schroder, H.; Ghirardo, A.; Schnitzler, J. P.; Fladung, M., Tree-insect interaction-defence response herbivorous insects. *BMC Proceedings* **2011**, *5* (Suppl 7): 101 p.
- Solter, L. F.; Pilarska, D. K.; McManus, M. L.; Zubrik, M.; Patocka, J.; Huang, W.; Novotny,

- J., Host specificity of microsporidia pathogenic to the gypsy moth, *Lymantria dispar* (L.): Field studies in Slovakia. *Journal of Invertebrate Pathology* **2010**, *105*, 1-10.
- Talebi, M.; Sagheb-Talebi, Kh.; Jahanbazi, H., Site demands and some quantitative and qualitative characteristics of Persian Oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Chaharmahal and Bakhtiari Province (western Iran). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research* **2006**, *14* (1), 67-79.
- Tomescu, R.; Taut, I.; Covrig, I.; Simonca, V., Study concerning *Tortrix viridana* attack on oak forests from Transylvanian Private Forest Districts. *Pro-Environment* **2014**, *7*, 21-25.
- Zargaran, M. R.; Banj Shafiei, A.; Mousavi Mirkola, S. R.; Ramezani Kakroudi, E., Survey on bio-ecology of *Tortrix viridana* and its distribution in West-Azerbaijan province. *Iranian Journal of Plant Protection Science* **2016**, *47* (2), 231-240.
- Zargaran, M. R.; Jamshidi, M.; Mousavi Mirkala, S. R., The effect of cardinal directions on growth features and demographic changes of oak leaf-roller moth *Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae) in Ghabr-e-Hosein forests, Piranshahr. *Iranian Journal of Forest* **2017**, *8* (4), 519-532.
- Zandebasiri, M.; Azhdari, F., Investigation of demands of various stakeholders and participatory management in Zagros forests, Iran. *Journal of Public Administration and Policy Research* **2012**, *4* (5) 108-114.
- Zeynali Yadegari, L.; Seyedi, N., Effect of altitude on seed germination and biomass of *Quercus brantii*. *Journal of Forest Research and Development* **2019**, *5* (3), 405-417.
- Zobeiry, M., *Forest Inventory*. University of Tehran press, **2005**; pp 1-401.

Investigating the presence of oak leaf-roller (*Tortrix viridana* L.) at different altitude in oak forests of West-Azerbaijan province

A. Asadi¹, M. R. Zargaran^{*2} and S. R. Mousavi Mirkola³

1- MSc. of Forestry, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I. R. Iran. (ahmadorman@gmail.com)

2- Assistant Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I. R. Iran. (m.zargaran@urmia.ac.ir)

3- Associate Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I. R. Iran. (r.mousavi@urmia.ac.ir)

Received: 04.08.2022 Accepted: 05.11.2022

Abstract

One of the main destruction factors of oak forests is the oak leaf roller *Tortrix viridana* L. which causes a lot of damage to these woods by feeding leaves and buds of oak trees. The purpose of study was to investigate the population changes of this pest in different altitudes. This research was conducted in 2018 in Perdanan and Mirabad. In each region, in three elevation classes, transects with 100 meters' intervals, and in each elevation class, 30 individuals of *Quercus infectoria* Olivier, which were located along the specific transect and in terms of appearance approximately similar, measured. In each tree, four branches were selected in four main directions (each direction of a length of 50 cm) and the pest larvae counted and the diameter of the branches were measured. Data were analyzed by SPSS 18 software and comparison of means was performed using Duncan's multiple range test. Results showed that according to the climatic diversity of two regions, the number of *T. viridana* larvae in the Perdanan was higher than Mirabad. Also, the number of larvae was recorded for both areas in the 1200-1300 meters' elevation, which shows that the favorable conditions for larvae activity. The elevation class had no effect on distribution of pest in directions of the tree crown. The highest number of larvae in all three elevation classes was recorded in the eastern direction of the tree and its lowest amount were recorded in the west direction.

Keywords: Zagros, Pest, Oak, Distribution, Population dynamism, Oak leaf-roller.

* Corresponding author

Tel: +989149371708