نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد 31، شماره 3، پاییز 1396، ص. 432-420

Journal of Plant Protection
Vol. 31, No. 3, Fall 2017, P. 420-432

تغییرات سالیانه جمعیتی لاروهای پروانه جوانه‌خوار بلوط (*Tortrix viridana* L.) روی دو گونه بلوط دارمازو (*Quercus infectoria* Oliv.) و ویول (*Q. libani* Lindl.) در استان آذربایجان‌غربی

محمد رضا زرگران[1*]- محمد جمشیدی[2]- سید رستم موسوی میرکلا [3]

تاریخ دریافت: 1395/03/17
تاریخ پذیرش: 1396/02/11

چکیده

یکی از عوامل اصلی تخریب جنگل‌های بلوط، جوانه‌خوار بلوط *Tortrix viridana* L. است و خسارت زیادی را به این جنگل‌ها وارد می‌سازد. هدف اصلی از انجام این تحقیق، بررسی تغییرات جمعیتی این آفت طی دو سال مختلف و عوامل تأثیرگذار بر آن به‌منظور تعیین راهکارهای مناسب کنترل آفت بود. این تحقیق طی سال‌های 93 و 94 در منطقه قبرحسین با مساحتی در حدود 250 هکتار انجام شد و در چهار جهت جغرافیایی اصلی (شمال، شرق، جنوب و غربی)، ترانسکت‌هایی با فواصل 100 متری پیاده شد. در مجموع، در هر جهت تعداد 30 درخت دارمازو *Quercus infectoria* و تعداد 30 درخت وی‌ول *Q. libani* که از لحاظ شکل ظاهری مشابه بودند (جهت کاهش خطای نمونه‌برداری) در هر چهار جهت جغرافیایی اصلی مورد اندازه گیری قرار گرفتند. در هر درخت نیز چهار شاخه انتخاب (هر جهت یک شاخه به طول 50 سانتی‌متر) و در هر شاخه از نوک شاخه به سمت داخل، لاروهای آفت شمارش گردید. در هر دو سال، تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط روی دارمازو بیشتر از وی‌ول بود. تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در هر دو گونه بلوط دارمازو و وی‌ول در سال 94 نسبت به سال قبل افزایش چشم‌گیری داشته است که ممکن است با افزایش دما مرتبط باشد. بررسی فراوانی جمعیت لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهت‌های جغرافیایی نشان داد برای هر دو گونه دارمازو و وی‌ول در سال 93 بیشترین و کمترین تعداد لارو به ترتیب در جهت جغرافیایی شرقی و غربی و در سال 94 نیز بیشترین و کمترین میزان فراوانی لاروها به‌ترتیب در جهت جغرافیایی جنوبی و شمالی بود.

واژه‌های کلیدی: آفت، انبوهی، جنگل، خسارت

مقدمه

آفات و بیماری‌ها، گلازنی شدید، قطع بی‌رویهٔ درختان بلوط برای تأمین سوخت، چرای بی‌رویهٔ دام و شرایط اکولوژیکی جنگل‌های زاگرس از جمله مهم‌ترین عوامل تخریب هستند که باعث شده‌اند سیمای کنونی این جنگل‌ها در بیشتر مناطق شاخه‌زاد شود (4).

آفات و بیماری‌های گیاهی موجب کاهش رویش، زادآوری و تجدید حیات درختان جنگلی شده و در نتیجه باعث پایین آمدن تولید چوب جنگل‌ها می‌شوند (11). طغیان آفات و بیماری‌های گیاهی در اثر تغییر در تعادل طبیعی اکوسیستم در مناطق جنگلی به وقوع می‌پیوندد (8 و 21). آفات مختلفی درختان بلوط را مورد حمله قرار داده و در اکثر مواقع خسارت جدی به آن وارد می‌کنند. جوانه‌خوار بلوط یکی از آفات مهم بلوط در بعضی از استان‌های حوزه‌ی زاگرس بوده و همچنین از جمله آفات مهم جنگل‌های بلوط در برخی از کشورهای اروپایی، شمال‌غرب آفریقا و همچنین ایران و عراق می‌باشد. این آفت در ایران، در جنگل‌های بلوط زاگرس خصوصا در استان‌های کهگیلویه و بویر احمد، لرستان، چهارمحال و بختیاری، فارس و آذربایجان‌غربی پراکنده است (34). در مطالعه‌ای در جنوب اسلواکی از سال‌های 2001 تا 2005 در دو منطقه مختلف انواع پولک‌بالان جمع آوری و از خانواده Tortricidae تعداد 17 گونه شناسایی شد. گونه *T. viridana* از بین دیگر گونه‌ها با بیشترین تعداد در سایت‌ها شناسایی شده و در همه سال‌ها حضور فعال داشته است (30). جوانه‌خوار بلوط یک حشره چندخوار بوده و از تعداد محدودی گیاه خصوصا جنس بلوط تغذیه می‌کند. میزبان‌های اصلی این آفت در ایران دارمازو *Q. infectoria* و بلوط ایرانی *Q. brantii* میزبان‌های آن هستند. در آذربایجان‌غربی این آفت قسمت‌هایی از جنگل‌های پیرانشهر و سردشت را از سال 1377 تا کنون تحت تأثیر قرار داده و با طغیان

1، 2 و 3- به ترتیب استادیار، دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه
(*- نویسنده مسئول : (Email: M.zargaran@urmia.ac.ir
DOI: 10.22067/jpp.v31i3.56354

هرساله، خسارت‌های زیادی را به شادابی و بقای درختان بلوط وارد می‌سازد (6).

حذف مکرر برگ‌های درختان بلوط به‌خصوص توسط گیاه‌خوارانی نظیر *T. viridana* در فصل بهار مقدار فتوسنتز و ترکیبات ناشی از آن کاهش می‌یابد که این امر منجر به کاهش رشد قطری درخت می‌شود (10). ایواشف و همکاران (17) نشان دادند *T. viridana* یک آفت مهم درخت بلوط است که چرخه زندگی یک‌ساله دارد. دوره پرواز پروانه بالغ در اواخر بهار و اوایل تابستان رخ می‌دهد. تخم‌ها بصورت جفت در پوست شاخه گذاشته شده و لارو سن اول از جوانه‌های درختان بلوط تغذیه می‌کند و لارو سن آخر نیز از شاخ و برگ درختان تغذیه می‌کند. تصور می‌شود برگ‌های جدید بلوط، برای حشرات مغذی‌تر باشند. تومسکو و همکاران (32) نشان داده‌اند که در جنگل های بلوط رومانی که سالانه با حشرات برگ‌خوار مختلف آلوده می‌شوند، گونه *T. viridana* به‌همراه چند گونه آفات دیگر، از خطرناک‌ترین گونه‌های گیاه‌خوار بلوط در 50 سال گذشته معرفی شده‌اند. *T. viridana* و دیگر گونه‌های آفت از پراکنش وسیعی برخوردار بوده و گاهی اوقات تا 30 الی 50 درصد توده‌های جنگلی بلوط را آلوده می‌کنند. استمرار در خسارت این آفت روی درختان بلوط باعث خشکیدگی و پیری زودرس درختان بلوط شده و بر اثر شدت ضعف، آماده‌ی پذیرش انواع آفات می‌شوند (5 و 6). بررسی منابع داخلی و خارجی نشان داد تاکنون هیچ تحقیق مشابهی در خصوص تغییرات سالیانه جمعیتی پروانه جوانه‌خوار بلوط روی گونه‌های مختلف بلوط (به‌عنوان اهداف اصلی این تحقیق) و تأثیر جهت‌های مختلف جغرافیایی و عوامل اقلیمی بر جمعیت این آفت به‌منظور تعیین روند تغییرات جمعیتی و کاربرد اطلاعات حاصل در تمرکز کنترل آفت در یک جهت جغرافیایی مناسب، انجام نشده است.

مواد و روش‌ها

منطقه‌ی مورد مطالعه

منطقه قبرحسین (شکل 1) با مساحتی حدود 250 هکتار با توجه به اینکه یکی از مهم‌ترین کانون‌های آلودگی به آفت جوانه‌خوار بلوط است (35) به‌عنوان منطقه‌ی اجرای عملیات صحرایی انتخاب شد. محل جمع‌آوری نمونه‌ها، توده‌های جنگلی حاشیه‌ی روستای قبرحسین در پیرانشهر بوده که در ″07 ′29 °36 عرض شمالی و در ″17 ′18 °45 طول شرقی قرار دارد. حداکثر ارتفاع منطقه 3800 و حداقل آن نیز 1000 متر از سطح دریا است (9). میزان بارندگی سالانه قریب به 1000 میلی‌متر، نوع اقلیم بر حسب ضریب آمبرژه: نیمه مرطوب سرد می‌باشد (18).

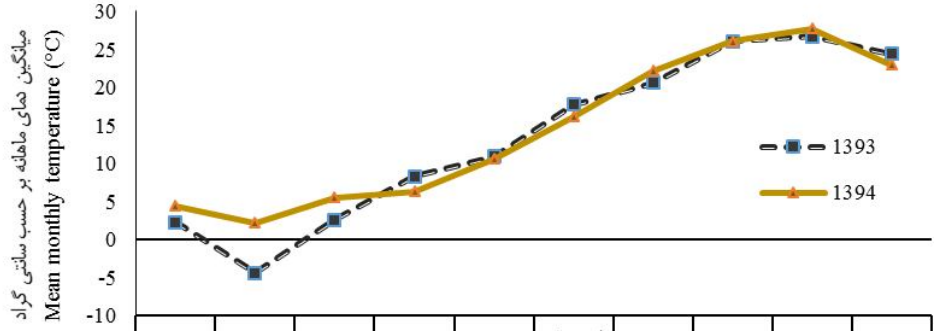
شکل 1- منطقه‌ی مورد مطالعه

Figure 1- Area of the study

در شکل 2 نیز بر اساس اطلاعات موجود میانگین دمای ماهانه سال 93 و 94 مقایسه شده است که به‌دلیل در نظر گرفتن زمستان گذرانی آفات جوانه‌خوار بلوط این مقایسه از آذرماه سال گذشته همان سال برآورد شده است.

براساس اطلاعات به‌دست آمده از اداره کل هواشناسی آذربایجان‌غربی و سازمان هواشناسی کشور میانگین بارش منطقه در ده سال گذشته روند افزایشی داشته است. در شکل 3 نیز میانگین بارش ماهانه سال 93 و 94 مقایسه شده است.

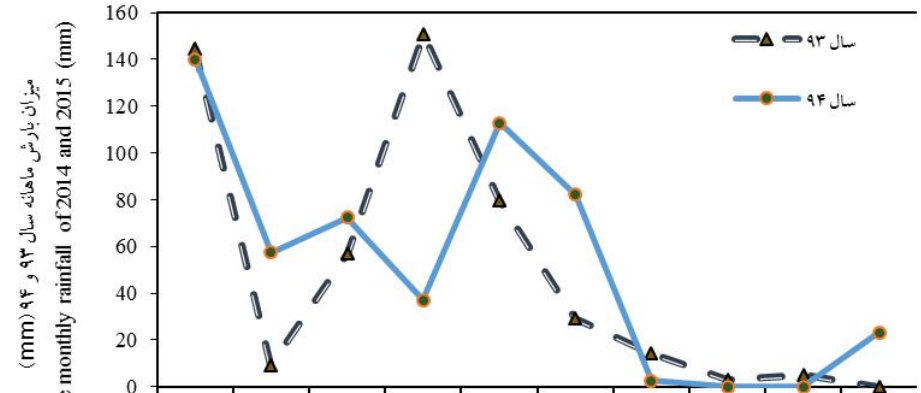
با توجه به شکل 4 که نشان دهنده مقایسه جهت وزش باد در دو سال 93 و 94 می‌باشد، در سال 93 جهت وزش باد غالب در منطقه مورد مطالعه از جنوب‌غرب جغرافیایی و در سال 94 جهت وزش باد غالب منطقه از شمال‌شرق جغرافیایی است.



	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
1393	2.28	-4.42	2.54	8.28	10.88	17.72	20.58	26.02	26.66	24.36
1394	4.41	2.16	5.49	6.32	10.58	16.11	22.2	26.07	27.75	22.92

شکل 2- میانگین دمای ماهانه در سال 93 و 94 (درجه سانتی‌گراد)

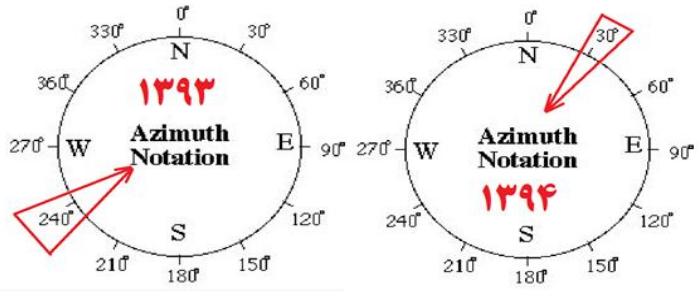
Figure 2- The Mean monthly temperature in 2014 and 2015 (^{o}C)



	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
سال ۹۳	144.8	9	57.2	150.7	79.6	29.4	14	2.7	5.1	0
سال ۹۴	140.2	57.4	72.3	37	112.9	82.1	2.4	0	0	23.2

شکل 3- مقایسه میزان بارش سال 93 و 94 (mm)

Figure 3- Compare the amount of rainfall in 2014 and 2015



شکل 4- جهت وزش باد غالب در منطقه مورد مطالعه در سال 93 و 94

Figure 4- The prevailing wind direction in the study area in 2014 and 2015

پوشش گیاهی منطقه

بیشترین سطح جنگل‌های منطقه‌ی مورد بررسی را گونه‌های مختلف بلوط دارمازو (*Q. infectoria*)، وی‌ول (*Q. libani*) و بلوط ایرانی (*Q. brantii*) تشکیل می‌دهند. از گونه‌های بلوط ذکر شده، بلوط دارمازو و وی‌ول فراوانی زیادی دارند و در بیشتر توده‌های مورد بررسی، تیپ توده‌ی جنگلی را تشکیل می‌دهند و گونه‌ی بلوط ایرانی در منطقه، به مراتب کمتر دیده می‌شود (28 و 31).

بلوط دارمازو (*Quercus infectoria* Olivier.)

بلوط دارمازو از خانواده Fagaceae است. معمولا در مناطق نیمه مرطوب، جنگل‌های نیمه خشک و در مناطقی با بارش متوسط سالانه از 400-1100 میلی‌متر و ارتفاع 900 تا 2000 متر یافت می‌شود (19 و 25). برگ‌ها چرمی، صاف و بدون کرک، تخم‌مرغی شکل و کشیده، با قاعده‌ای گرد و یا گوه‌ای شکل، با حاشیه‌ای اغلب دندانه‌دار با 4-8 دندانه و موجدار هستند. دارمازو گونه‌ای است نورپسند که در جهت های مختلف جغرافیایی مشاهده می‌شود اما با توجه به شرایط رویشی مناسب مانند رطوبت بالا و نور مناسب در دامنه‌های شمالی این گونه پراکنش بالایی را در این جهت داشته است (22).

بلوط وی‌ول (*Quercus libani* Lindl.)

بلوط وی‌ول درختی با ارتفاع 7- 8 متر با شاخه‌های متراکم و نازک، ارتفاع آن تا 10 متر با تاج گسترده تخم مرغی شکل است. دارای پوست خاکستری و دارای تنه‌ای شیاردار است (17). این گونه نسبت به سایر گونه‌های جنس بلوط از نیازهای اکولوژیک بالاتری برخوردار است (18 و 28).

پروانه‌ی جوانه‌خوار بلوط (*Tortrix viridana* L.)

این آفت دارای یک نسل و 5 سن لاروی است. خسارت آن هم زمان با خروج لاروها از اواخر اسفند ماه شروع شده و لاروهای سن آخر نیز در اواسط اردیبهشت ماه با لوله کردن انتهای برگ‌ها، در همان محل وارد مرحله شفیرگی می‌شوند. لاروهای سن آخر (سن پنجم) به رنگ خاکستری کم‌رنگ متمایل به سبز می‌باشند. در مواقع طغیانی لاروهای سن چهارم و پنجم برای انتقال از شاخه‌ای به شاخه ی دیگر و یا از درختی به درخت دیگر با تنیدن تارهای ابریشمی، خود را از درخت آویزان کرده و در نتیجه به محلی که برگ برای تغذیه وجود داشته باشد انتقال می‌یابند. این حشره تمام مدت تابستان، پاییز و زمستان را به‌صورت تخم سپری می‌کند (14).

روش جمع‌آوری اطلاعات

این تحقیق در دو سال متوالی (93 و 94) در منطقه قبرحسین انجام شد. نمونه‌برداری از لاروهای سن آخر جوانه‌خوار بلوط در اواسط اردیبهشت انجام گرفت. با عنایت به این‌که قطعه نمونه در روش‌های نمونه‌برداری می‌تواند فاقد سطح بوده و بصورت نقطه یا خط (ترانسکت) باشد، که در برخی جنگل‌ها مخصوصا جنگل‌های خارج از شمال روش ترانسکت موارد استفاده بیشتری داشته است. در این تحقیق در منطقه مورد نظر چهار جهت جغرافیایی انتخاب شد و در هر جهت جغرافیایی ترانسکت‌هایی با فواصل 100 متر پیاده گردید. درختان دارمازو و وی‌ول که به نحوی (تاج یا تنه) در راستای ترانسکت (آزیموت مشخص) بودند و از لحاظ شکل ظاهری نیز مشابه و تقریبا یکدست بودند، جهت کاهش خطای نمونه‌برداری مورد اندازه گیری قرار گرفتند. در هر درخت مورد بررسی، در چهار جهت اصلی تاج درخت یک شاخه مناسب انتخاب و در هر شاخه از نوک شاخه به سمت داخل درخت، به طول 50 سانتی‌متر شروع به شمارش لاروهای جوانه‌خوار بلوط شد و در فرم‌های مخصوص که قبلا طراحی شده، ثبت شدند. باتوجه به بررسی‌های انجام شده درخصوص بیولوژی آفت، زمان شمارش لاروهای آفت اواسط اردیبهشت بود به‌طوری‌که تمامی لاروهای آفت در مرحله سن آخر (سن پنجم) بودند. در مجموع در هر جهت جغرافیایی 30 درخت دارمازو *Quercus infectoria* و تعداد 30 درخت وی‌ول *Q. libani* و از هر درخت نیز 4 شاخه در چهار جهت تاج درخت مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. برای پیاده کردن خط نمونه‌ها از روش پیمایش با طناب‌های 25 متری، شیب سنج سونتو و قطب نما استفاده شدند. داده‌های بدست آمده در یک فایل Excel وارد شده و محاسبات لازم برای استخراج داده‌ها مورد مقایسه انجام گردید. روش آماری مورد استفاده برای بررسی تأثیر جهت‌های مختلف جغرافیایی و نوع گونه بلوط روی فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط با استفاده از نرم افزار SPSS 18 و از طرح فاکتوریل 2x4 اسپلیت پلات در زمان استفاده شد. جهت مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون توکی HSD استفاده شد.

نتایج و بحث

بررسی بیولوژی و دوره زندگی جوانه‌خوار بلوط

جوانه‌خوار بلوط حشره‌ای یک نسلی و دارای 5 سن لاروی می باشد. زمستان‌گذرانی آن به‌صورت تخم می‌باشد که تمام مدت تابستان، پاییز و زمستان را بصورت تخم سپری می‌کند. تخم‌گذاری در خرداد و روی شاخه‌های جوان و در محل افتادن برگ‌ها یا بغل جوانه ها صورت می‌گیرد. تخم‌ها از مرداد تا اسفند در حالت دیاپوز به سر می‌برند. در اوایل فروردین لارو های سن یک از تخم خارج می‌شوند.

این لاروها با تغذیه و سوراخ کردن جوانه‌ها وارد آن‌ها شده و از داخل جوانه‌ها تغذیه می‌کنند. لاروهای درشت آفت می‌توانند از جوانه‌های بلوط خارج‌شده و شروع به تغذیه از جوانه‌های دیگر همان پایهٔ درختی بلوط کنند. لاروها پس از تغذیه از داخل جوانه‌ها، وارد سن دوم لاروی می‌شود. لاروهای سن سوم و چهارم از کل برگ‌ها و جوانه‌های درختان بلوط تغذیه نموده و بعد از تبدیل به لارو سن پنجم و تغذیه، برگ‌ها را لوله نموده و در همان محل تغذیه، وارد مرحله شفیرگی می‌شوند. حشره کامل شب پره‌ای است که عرض آن با بال‌های باز 23-18 میلی‌متر است. بال‌های جلویی سبز روشن و در حاشیه خارجی نوار زرد رنگی مشاهده می‌شود و بال‌های عقبی خاکستری مایل به تیره می‌باشد. مهمترین مرحله خسارتزای زندگی این آفت لاروهای سنین آخر (سن چهار و پنج) می‌باشند.

بررسی میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در سال 1393

بر اساس داده‌های بدست آمده از میزان فراوانی لاروهای جوانه خوار بلوط معلوم شد اختلاف معنی‌داری بین میزان فراوانی لارو جوانه‌خوار بلوط بین دو گونه *Q. infectoria* و *Q. libani* وجود دارد به‌طوری‌که میزان فراوانی لاروها روی گونه *Q.infectoria* (5447 لارو) بیشتر از گونه *Q. libani* (5042 لارو) بود. همچین با توجه به تجزیه واریانس انجام شده (جدول 1) نتایج نشان داد اختلاف معنی داری بین میانگین میزان فراوانی لارو جوانه‌خوار بلوط در جهات مختلف جغرافیایی وجود دارد (α =0/05). همانطورکه در شکل 5 مشاهده می‌شود با استفاده از آزمون توکی HSD گروه‌بندی میانگین فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط روی هردو گونه بلوط مورد بررسی، نشان داد که بیشترین میزان فراوانی لارو جوانه‌خوار بلوط در جهت جغرافیایی شرقی و کم‌ترین میزان فراوانی لارو در جهت جغرافیایی غربی به‌ثبت رسیده است (شکل 5).

جدول 1- تجزیه واریانس مشخصات کمی تاثیرگذار در میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در سال 93 (α =0/05)

Table 1- Analysis of variance of effective quantitative characteristics on the frequency of oak leaf roller larvae in the study area in year the 2014

سال Year	منبع تغییرات Source of variance	مجموع مربعات Sum of squares	df	میانگین مربعات Mean Squared	F	Sig.
2014	جهات جغرافیایی Aspect	6.049	3	2.016	3.556	0.015*
	گونه Species	4.176	1	4.176	7.363	0.007**
	جهات جغرافیایی * گونه Aspect * Species	1.372	3	0.457	0.806	0.492
	خطا Error	131.568	232	0.567		
	جهات درختی Cardinal Directions	0.172	3	0.057	1.151	0.929
	جهات درختی * جهات جغرافیایی Cardinal Directions * Aspect	5.337	9	0.593	1.560	0.123
	جهات درختی * گونه Cardinal Direction * Species	1.632	3	0.544	1.431	0.232
	جهات درختی* جهات جغرافیایی* گونه Cardinal Directions * Aspect * Species	5.069	9	0.563	1.482	0.150
	خطا Error	264.529	696	0.380		

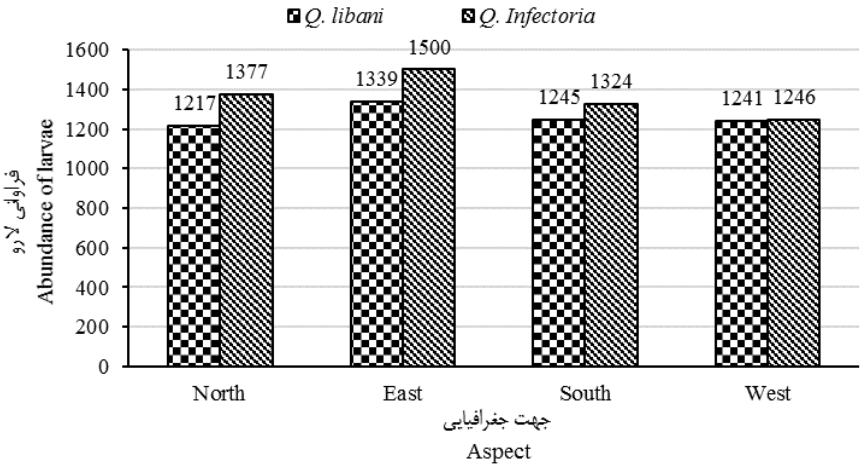
* Significant: α = 0.05

* معنی‌دار در سطح اطمینان 95 درصد

فراوانی لارو در جهات مختلف جغرافیایی

مطابق شکل 5 تأثیر جهات جغرافیایی روی میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در دو گونه دارمازو و وی‌ول به شرح زیر است:

برای گونه *Q. infectoria* بیشترین میزان فراوانی لاروهای جوانه خوار بلوط در جهت جغرافیایی شرقی و کم‌ترین میزان فراوانی لارو نیز در جهت جغرافیایی غربی به‌ثبت رسید. همچنین برای گونه *Q. libani* نیز بیشترین میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهت جغرافیایی شرقی و کم‌ترین این میزان نیز در جهت جغرافیایی شمالی می‌باشد.

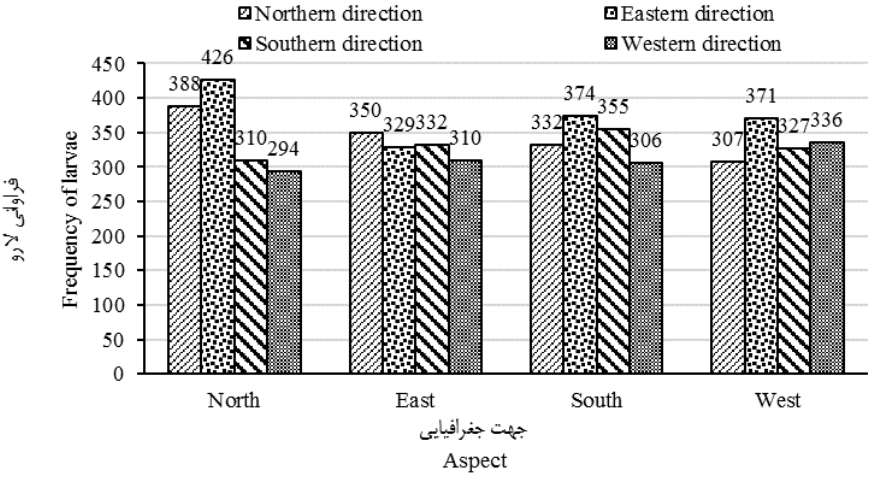


شکل 5- تأثیر جهت جغرافیایی بر میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط به تفکیک گونه در سال 93

Figure 5- The effect of aspect on frequency of oak leaf roller larvae in species in the year 2014

فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهات مختلف درختان میزبان (گونه دارمازو)

در شکل 6 تأثیر جهات درختی روی میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط بر روی گونه دارمازو نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود این پراکنش از الگو و قاعده خاصی پیروی نمی‌کند ولی بطور میانگین بیشترین تجمع پراکنش لاروی در جهت شرقی تاج درخت و کم‌ترین تجمع پراکنش لاروی بطور میانگین در جهت غربی تاج می‌باشد.

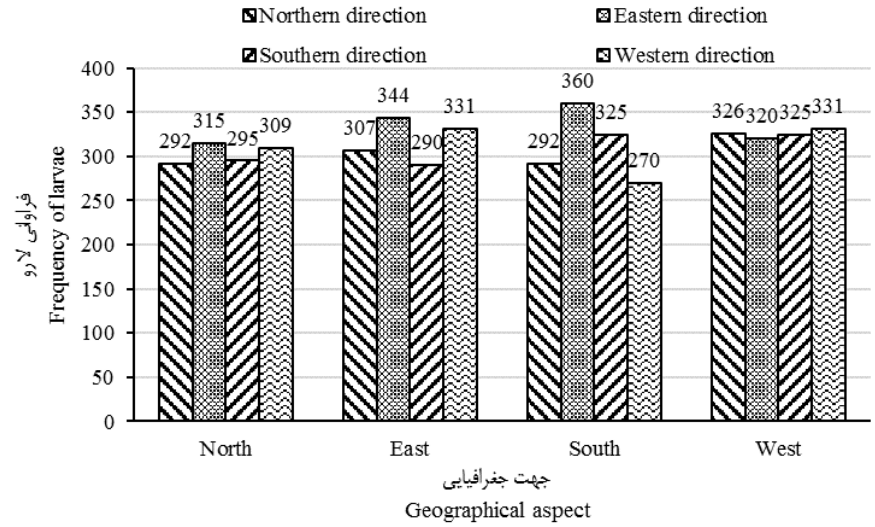


شکل 6- تأثیر جهت درختی بر میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط برای گونه دارمازو در سال 93

Figure 6- The effect of cardinal direction on frequency of oak leaf roller larvae in *Quercus infectoria* in the year 2014

فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهات مختلف درختان میزبان (گونه وی‌ول)

در شکل 7 تأثیر جهات درختی بر روی میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط بر روی گونه وی‌ول نشان داده شده است و همان طور که از شکل پیداست این پراکنش از الگو و قاعده خاصی پیروی نمی‌کند ولی به‌طور میانگین بیشترین انبوهی لاروی در جهت شرقی تاج و کمترین تجمع پراکنش لاروی بطور میانگین در جهت شمالی تاج درخت می‌باشد.



شکل 7- تأثیر جهت درختی بر میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط برای گونه وی‌ول در سال 93

Figure 7- The effect of cardinal direction on frequency of oak leaf roller larvae in *Quercus libani* in the year 2014

بررسی میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در سال 1394

براساس داده‌های توصیفی به‌دست آمده روی مشخصات کمی تأثیرگذار بر میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط معلوم گردید که اختلاف معنی‌داری بین میزان فراوانی لارو برای هر دو گونه *Q. infectoria* و *Q. libani* وجود دارد. میزان فراوانی لاروها روی گونه *Q. infectoria* بیشتر از گونه *Q. libani* بود. همچنین با توجه به تجزیه واریانس انجام شده (جدول 2) اثر متقابل جهات جغرافیایی و گونه‌های بلوط موجود، روی میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط معنی‌دار بود. همان‌طورکه در شکل 8 مشاهده می‌شود با استفاده از آزمون توکی HSD بیشترین میزان فراوانی لارو در جهت جغرافیایی جنوبی و کم‌ترین میزان در جهت شمالی می‌باشد که برای هر دو گونه دارمازو و وی‌ول یکسان بود. اثر متقابل جهات درختی و جهات جغرافیایی نیز بر روی میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط از اختلاف معنی‌دار برخوردار بوده و بیشترین میزان فراوانی لارو جوانه خوار بلوط برای تمام جهات تاج درختی در جهت جنوب جغرافیایی و کم‌ترین میزان فراوانی لارو برای تمام جهات تاج درختی نیز در جهت شمال جغرافیایی به‌ثبت رسید (شکل 9).

فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهات مختلف جغرافیایی

برای هر دو گونه دارمازو و وی‌ول بیشترین میزان فراوانی لارو جوانه‌خوار بلوط در جهت جغرافیایی شرقی و کم‌ترین میزان فراوانی لاروی به‌ترتیب در جهت جغرافیایی غربی و شمالی به‌ثبت رسید. همچنین مشخص گردید که در تمام جهات جغرافیایی پراکنش لاروهای جوانه‌خوار بلوط روی گونه دارمازو بیشتر از گونه وی‌ول می باشد (شکل 10).

فراوانی لارو در جهت‌های مختلف درختی برای گونه دارمازو: بیشترین میزان فراوانی لاروهای آفت در جهات جنوبی و غربی تاج درخت و کمترین میزان فراوانی لاروی نیز در جهات شمالی و شرقی تاج درختان مشاهده شد.

فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهات مختلف درختان میزبان (گونه وی‌ول): تأثیر جهات درختی بر روی میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در گونه وی‌ول نشان داد که بیشترین پراکنش و میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهت جنوبی تاج درختی و کم‌ترین میزان فراوانی لاروی نیز در جهت شمالی تاج درخت می‌باشد.

بحث

طبق نتایج به‌دست آمده از تغییرات جمعیتی جوانه‌خوار بلوط در این تحقیق در منطقه مورد مطالعه، در هردو سال متوالی 93 (5447 عدد لارو روی دارمازو> 5042 عدد لارو روی وی‌ول) و 94 (7550 عدد لارو روی دارمازو > 6429 عدد لارو روی وی‌ول) تعداد لارو روی درختان دارمازو بیشتر از درختان وی‌ول ثبت گردیده است. به نظر می‌رسد بلوط دارمازو از ارجحیت غذایی بیشتری برای جوانه‌خوار بلوط نسبت به وی‌ول برخوردار می‌باشد. بر اساس مطالعه‌ای توسط

کیادلیری و همکاران (21)، مشخص گردید که نوع میزبان تأثیر قابل توجهی بر جمعیت حشرات تغذیه کننده از آن دارد. از نظر ترجیح میزبانی (میزبان اصلی)، با توجه به شرایط منطقه و مهیا بودن سایر عوامل محیطی مناسب برای آفت، از منطقه‌ای به منطقه‌ی دیگر، گونه‌ی درخت مورد تغذیه متفاوت می‌باشد.

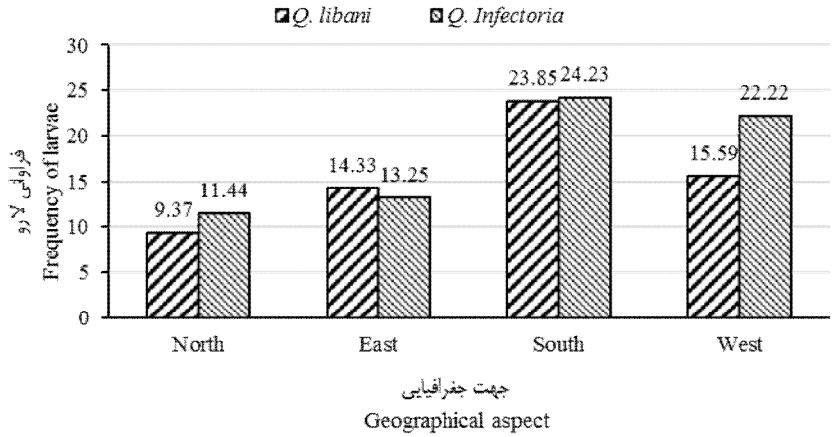
جدول 2-تجزیه واریانس مشخصات کمی تاثیرگذار بر میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در سال 94 (α =0/05)

Table 2- Analysis of variance of effective quantitative characteristics on the frequency of oak leaf roller larvae in the study area in the year 2015

سال Year	منبع تغییرات Source of variance	مجموع مربعات Sum of squares	df	میانگین مربعات Mean Squared	F	Sig.
2015	جهات جغرافیایی Aspect	454.856	3	151.619	114.215	0.000*
	گونه Species	23.804	1	23.804	17.932	0.000*
	جهات جغرافیایی * گونه Aspect * Species	23.404	3	7.801	5.877	0.001*
	خطا Error	307/977	232	1.327		
	جهات درختی Cardinal Directions	1.156	3	0.385	1.169	0.321
	جهات درختی * جهات جغرافیایی Cardinal Directions * Aspect	10.519	9	1.169	3.547	0.000*
	جهات درختی * گونه Cardinal Direction * Species	0.583	3	0.194	0.590	0.622
	جهات درختی* جهات جغرافیایی* گونه Cardinal Directions * Aspect * Species	3.378	9	0.375	1.139	0.332
	خطا Error	229.322	696	0.329		

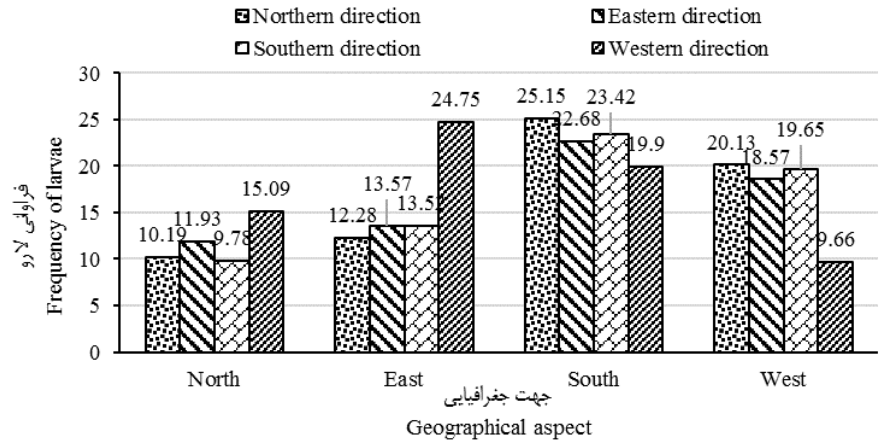
* Significant: α = 0.05

* معنی‌دار در سطح اطمینان 95 درصد



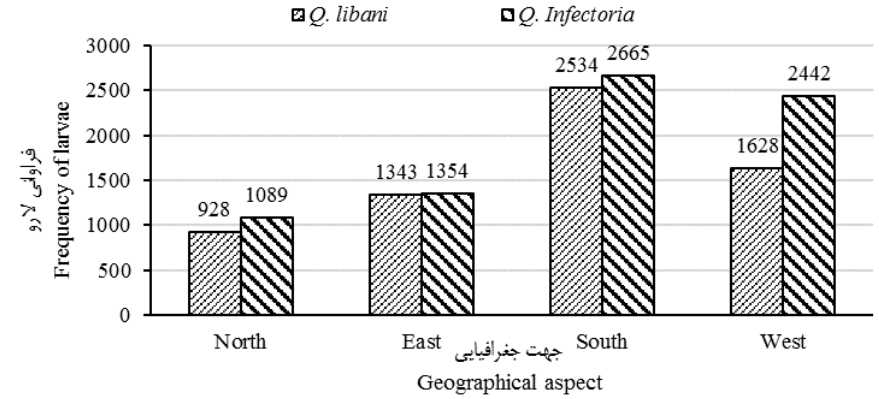
شکل 8- تأثیر متقابل جهت جغرافیایی و گونه‌های بلوط موجود در منطقه بر میزان فراوانی لارو جوانه‌خوار بلوط در سال 94

Figure 8- The interaction of aspect and oak species in the study area on frequency of oak leaf roller larvae in 2015



شکل 9- تأثیر متقابل جهت جغرافیایی منطقه و جهات تاج درختی بر میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در سال 94

Figure 9- The interaction of aspect and cardinal directions in the study area on frequency of oak leaf roller larvae in 2015



شکل 10- تأثیر جهت جغرافیایی بر میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط برای گونه دارمازو و وی‌ول در سال 94

Figure 10- The effect of aspect on frequency of oak leaf roller larvae in 2015

به‌طور معمول در توده‌های خالص شرایط برای فعالیت آفت مناسب‌تر است و میزان خسارت آفاتی نظیر پروانه جوانه‌خوار بلوط در توده‌های آمیخته بیشتر خواهد بود (15 و 16). حسین‌زاده و همچنین زرگران و همکاران در پژوهش‌هایی در مناطق مختلف جنگل‌های استان آذربایجان‌غربی به نتایج مشابهی رسیده‌اند و اعلام کرده‌اند که بیشترین میزان آلودگی *T. viridana* در تمامی مناطق آلوده روی بلوط دارمازو *Q. infectoria* و کم‌ترین شدت آلودگی را نیز روی بلوط وی‌ول *Q. libani* ثبت نموده‌اند (13، 14 و 35). و با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیق مطلبی تپه‌رشت (23) بلوط دارمازو دارای مطلوبیت بیشتری برای جوانه‌خوار بلوط بوده و از ارجحیت بالاتری نیز برخوردار است.

حسین‌زاده (13) در پژوهشی در مناطق مختلف جنگل‌های استان آذربایجان‌غربی اعلام کرده است که بیشترین میزان آلودگی *T. viridana* در تمامی مناطق آلوده روی بلوط دارمازو *Q. infectoria* و کمترین شدت آلودگی را نیز روی بلوط وی‌ول *Q. libani* ثبت گردیده است ($P<0.01$).

در این تحقیق مشخص گردید تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط بر روی هر دو گونه دارمازو و وی‌ول در سال 94 نسبت به سال قبل افزایش چشم‌گیری داشته است (13979 عدد لارو در سال 94> 10489 عدد لارو در سال 93). به نظر می‌رسد افزایش دما می‌تواند از دلایل عمده این افزایش باشد زیرا لاروهای جوانه‌خوار بلوط در سال 94 نسبت به لاروهای جوانه‌خوار بلوط در سال 93 زمستان گرم‌تری را گذرانده‌اند. به نظر می‌رسد این امر از عمده دلایل اصلی افزایش تعداد لاروهاست. بریمانی ورندی و قاسمی (7) در بررسی روی شکار جوانه خوار بلوط و همچنین تعیین پراکنش آن در استان مازندران اعلام کرده‌اند پروانه جوانه‌خوار بلوط در تمام مناطق مورد بررسی جذب تله-های فرمونی گردیده و جمعیت جوانه‌خوار بلوط نسبت به سال‌های قبل در حال افزایش است. افزایش دما می‌تواند باعث توسعه جمعیت

حشرات برگ‌خوار شود. به عنوان مثال پویایی *T. viridana* و *Operophtera brumata* که دو گونه از حشرات برگ‌خوار اصلی درختان بلوط در اروپا هستند می‌توانند از افزایش دمای بهار بهره‌مند شوند (27). بسیاری از گونه‌های حشرات گیاه‌خوار فعال روی درختان بلوط، در طول دوران زندگی خود دارای نوسانات چرخه‌ای هستند. این نوسانات چرخه‌ای اغلب توسط عوامل زنده از جمله تامین مواد غذایی، پارازیتویید‌ها، شکارچیان و بیماری‌ها تنظیم می‌شود. جوانه‌خوار بلوط *T. viridana* نیز جزء گونه‌های دارای نوسانات چرخه‌ای است (29). رقابت درون گونه‌ای برای منابع غذایی نیز ممکن است عامل تعیین کننده چرخه جمعیتی *T. viridana* باشد (20). رویوآلت و همکاران (26) در تحقیقی بیان داشته‌اند که با افزایش درجه حرارت تکثیر و توسعه لاروی سرعت یافته و در نتیجه شانس بقا با کاهش زمان را بیشتر می‌کند و همچنین بیان داشته‌اند که استرس آب و دمای بالا در تابستان، اثرات مستقیم بر روی فیزیولوژی درخت، فنولوژی میزبان و در نهایت در توزیع و فراوانی گونه‌های موجود در درخت دارد. آدامز و ژانگ (1)، بیان کرده‌اند از آنجا که درجه حرارت اغلب دارای اثر مستقیم روی حشرات در بسیاری از مراحل زندگی‌شان دارد به این نتیجه رسیدند که جمعیت حشرات عملکرد بهتری در آب و هوای گرم‌تر از خود نشان می‌دهد. پژوهش‌های گرادیان‌های عرضی نیز نشان داده است که آسیب بیشتر حشرات گیاه‌خوار در عرض‌های کمتر (گرم) وجود دارد. هاگستروم و سوبرامانیام (12) نیز اذعان داشته‌اند که مواد غذایی و شرایط زیست محیطی در توسعه و بقای حشرات نابالغ و همچنین سرعت زمان توسعه آنها موثر است و این شرایط به تولید مثل و رشد سریع جمعیت حشرات منجر می‌شود.

در تحقیق حاضر یکی از اصلی‌ترین پارامترهای مورد بررسی، بررسی تغییرات جمعیتی جوانه‌خوار بلوط در جهات جغرافیایی بود که برای سال 93 معلوم گردید اختلاف معنی‌داری بین میانگین میزان فراوانی لارو جوانه‌خوار بلوط در جهات مختلف جغرافیایی در سطح 5 درصد وجود دارد که بیشترین تعداد لارو در جهت جغرافیایی شرقی و کم‌ترین تعداد لارو در جهت جغرافیایی غربی مشاهده گردید. در سال 93 عمده غالب وزش باد منطقه از سمت جنوب‌غربی بوده است و همین امر به‌نظر می‌رسد دلیل اصلی پراکنش بیشتر لاروهای جوانه-خوار بلوط در جهت شرقی منطقه باشد که در جهت غربی نیز کم‌ترین پراکنش لاروی مشاهده گردیده است. سال 94 نیز معلوم گردید که اثر متقابل جهات جغرافیایی و گونه‌های بلوط موجود، روی میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط معنی‌دار بوده و بیشترین میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهت جغرافیایی جنوبی و کم ترین میزان نیز در جهت شمالی می‌باشد که برای هر دو گونه دارمازو و وی‌ول یکسان می‌باشد. اثر متقابل جهات تاج درخت و جهات جغرافیایی نیز روی میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط معنی‌دار بوده به‌طوری‌که بیشترین میزان فراوانی لاروهای جوانه‌خوار بلوط برای تمام جهات درختی در جهت جنوب جغرافیایی و کم‌ترین میزان فراوانی لارو برای تمام جهات درختی نیز در جهت شمال جغرافیایی می‌باشد. با توجه به شکل 4 در سال 94 نیز معلوم گردید که عمده غالب وزش باد منطقه از سمت شمال شرقی می‌باشد که همین امر نیز به نظر می‌رسد عامل اصلی پراکنش بیشتر لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهت جنوب جغرافیایی که دور از وزش باد نسبت به جهت شمال جغرافیایی باشد که درست رو به جهت وزش باد قرار دارد. آل‌حسینی و همکاران (2) در تحقیقی اذعان داشته‌اند، در صورتی که جمعیت لارو روی یک درخت زیاد بود، جابه‌جایی لاروها اجتناب ناپذیر به نظر می‌رسد در چنین مواقعی لاروها با تنیدن تار و آویزان شدن از شاخه‌ها و با جریان باد از شاخه‌ای به شاخه دیگر و از درختی به درخت دیگر انتقال می‌یابند. عاشوری و خردپیر (3) در تحقیقی بیان کرده‌اند که باد جزء اصلی الگوهای اقلیمی است. باد می‌تواند حشرات را کیلومترها به سمت مناطق و زیستگاه‌های جدید منتقل کند و فقط افراد بالغ نیستند که توسط باد پراکنده می‌شوند، برخی اوقات لاروها نیز در مسافت‌های قابل توجه توسط باد جابه‌جا می‌شوند، به‌خصوص اگر بخواهند از رقابت درون گونه‌ای برای مواد غذایی محدود در اثر تراکم زیاد فرار کنند. یک نمونه، انتقال لاروهای پروانه ابریشم‌باف ناجور *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantridae) توسط باد است که در حقیقت جمعیت آفت بیشتر در سن اول لاروی توسط باد جابه‌جا می‌شود. لاروهای تازه از تخم خارج شده الیاف ابریشمی خوبی تولید می‌کنند که آنان را قادر می‌سازد تا از باد استفاده کنند و از درختان میزبان برخوردار از تراکم بالا رهایی یابند و تصور می‌شود این حشرات امکان جابه‌جایی چندین کیلومتری را نیز داشته باشند. ندرر و اسکوپ (24) نشان داده‌اند، پویایی جمعیت موجودات به شدت توسط پارامترهای زیست محیطی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. فراتر از اثرات فصلی آب و هوا، تغییرات در حال انجام در شرایط آب و هوایی به طور مستقیم به تغییرات در پراکندگی و افزایش مرگ و میر گونه‌های حشرات منجر می‌شود.

یکی دیگر از پارامترهای اصلی مورد بررسی در این تحقیق بررسی تغییرات جمعیتی جوانه‌خوار بلوط در جهات تاج درختی بود که در هیچ یک از سال‌های مورد بررسی معنی‌دار نبوده است ولی جداول توصیفی برای هر دو سال متوالی 93 و 94 می‌تواند تأثیر مستقیم باد را در جهت‌گیری و پراکنش جمعیت لاروی نمایان سازد. در بررسی تغییرات جمعیتی جوانه‌خوار بلوط در سال 93 روی هر دو گونه دارمازو و وی‌ول بیشترین تجمع لاروی در بین جهت‌های درختی روی جهت شرقی تاج درخت مشاهده شد که تأثیر وزش باد در آن نسبت به سایر جهات درختی حداقل است. در سال 94 نیز بررسی تغییرات جمعیتی جوانه‌خوار بلوط بر روی هردو گونه دارمازو و وی‌ول نشان داد که بیشترین تجمع لاروی در جهت جنوب تاج درخت و سپس جهت غرب تاج درخت و کم‌ترین تجمع لاروی نیز در جهت شمال تاج

درختی می‌باشد و به‌نظر می‌رسد هم در سال 93 و هم در سال 94 جهت‌گیری‌های پراکنش لاروی کاملا تحت تأثیر جهت وزش باد و نور مستقیم خورشید هستند. زمانی و همکاران (33)، در مطالعه‌ای بر پایش جمعیت شب‌پره چوب‌خوار پسته در اصفهان به نتایج مشابهی رسیده‌اند و بیان کرده‌اند که جهت نصب تله در تاج درخت بر شکار آفت تفاوت قابل توجهی نداشت در حالی‌که تعداد حشرات شکار شده در تله‌های نصب شده در جهت جنوب تاج درخت بیشتر از جهت شمال تاج درخت بود، اما این اختلاف جمعیت حشرات شکار شده معنی‌دار نبوده و عملکرد دو جهت شمال و جنوب تاج درخت در شکار حشره آفت یکسان در نظر گرفته می‌شود. هاگستروم و سوبرامانیام (12) مشاهده کردند که حشرات نابالغ نسبت به حشرات بالغ جوانه‌خوار بلوط از موفقیت بیشتری برای پیدا کردن مواد غذایی با کیفیت و شرایط زیست محیطی مطلوب برخوردارند. مواد غذایی و شرایط زیست محیطی در توسعه و بقای حشرات نابالغ و همچنین سرعت زمان توسعه آنها مؤثر است و این شرایط به تولید مثل و رشد سریع جمعیت حشرات منجر می‌شود. ندرر و اسکوپ (24) نشان داده‌اند که به‌منظور حفظ ثبات آینده و سلامت جنگل‌ها، تغییرات احتمالی در پویایی جمعیت حشرات گیاه‌خوار، باید فرآیندهای مدیریتی و سیاستی جنگل در نظر گرفته شود. پویایی جمعیت موجودات به شدت توسط پارامترهای زیست محیطی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. فراتر از اثرات فصلی آب و هوا، تغییرات در حال انجام در شرایط آب و هوایی به‌طور مستقیم به تغییرات در پراکندگی، تولید مثل و افزایش مرگ و میر گونه‌های حشرات منجر می‌شود. موفقیت در رشد و نمو حشرات گیاه خوار به‌طور غیر مستقیم به آب و هوا بستگی دارد. ظهور حشرات و ظهور اولیه لاروها پس از خواب زمستانی ممکن است به ترکیب طول روز و درجه حرارت آستانه بستگی داشته باشد. با توجه به دوره کوتاه تخم و لاروها که در آن، حشرات نسبت به شکار و انگلی‌شدن حساس هستند، احتمال بقا و فراوانی افزایش خواهد یافت.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج این پژوهش در هر دو سال متوالی 93 و 94 تعداد لارو جوانه‌خوار بلوط روی درختان دارمازو بیشتر از درختان وی ول بوده که به‌نظر می‌رسد بلوط دارمازو از مقبولیت غذایی بیشتری برای جوانه‌خوار بلوط نسبت به وی‌ول برخوردار است. تعداد لارو جوانه‌خوار بلوط برای هر دو گونه دارمازو و وی‌ول در سال 94 نسبت به سال قبل افزایش چشم‌گیری داشته است که ممکن است با افزایش دما در سال 94 مرتبط باشد. بررسی تغییرات جمعیتی جوانه خوار بلوط در جهات جغرافیایی نشان داد که برای هر دو گونه دارمازو و وی‌ول در سال 93 بیشترین و کم‌ترین تعداد لارو به‌ترتیب در جهت جغرافیایی شرقی و غربی و بیشترین تجمع لاروی نیز در بین جهت‌های درختی روی جهت شرقی تاج درخت می‌باشد. عمده غالب وزش باد منطقه در این سال از سمت جنوب‌غربی بود که به‌نظر می‌رسد دلیل اصلی پراکنش و تجمع تعداد لاروهای جوانه‌خوار بلوط در جهت شرقی باشد که خارج از تأثیر مستقیم وزش باد بوده‌اند. در سال 94 نیز معلوم گردید که بیشترین و کم‌ترین میزان فراوانی لاروها به‌ترتیب در جهت جغرافیایی جنوبی و شمالی و بیشترین تجمع لاروی در جهت جنوب تاج درخت و کم‌ترین تجمع لاروی نیز در جهت شمال تاج درختی می‌باشد که عمده غالب وزش باد منطقه در این سال نیز از سمت شمال‌شرقی می‌باشد که می‌توان تأثیر مستقیم باد در جهت‌گیری و پراکنش جمعیت لاروی جوانه‌خوار بلوط را مشخص کرد. نتایج بدست آمده در سال 93 و 94 نشان داد که جهت‌گیری‌های پراکنش لاروی جوانه‌خوار بلوط می‌تواند تحت تأثیر جهت وزش باد و دمای محیط باشد.

منابع

1- Adams J.M., and Zhang Y. 2009. Is there more insect folivory in warmer temperate climates? A latitudinal comparison of insect folivory in eastern North America. Journal of Ecology, 97(5): 933-940.

2- Alehosseini S.A., Saadati S.H., and Hamzeh-Zarghani H. 2013. Study of population dynamics of oak tortrix moth (*Tortrix viridana*) and its natural enemies in Fars province. Plant Protection Journal, 5(1): 1-12 (In Persian with English abstract).

3- Ashori A., and Kheradpir N. 2009. Insect ecology, conseptd and applications. University of Tehran Press, Tehran, Iran (In Persian).

4- Askari H., Al-Mansor H., Zargaran M.R., Mansor-Ghazi M., Barimani H., Tabrizian M., and Ajam-Hasani M. 2006. Is the shape of pheromone traps effective in hunting of male oak leaf roller *Tortrix viridana* L.? Abstracts of the 17th Iranian Plant Protection Congress, 2 Aug. 2006, Iran (In Persian with English abstract).

5- Baltensweiler W., Weber U.M., and Cherubini P. 2008. Tracing the influence of larch-bud-moth insect outbreaks and weather conditions on larch tree-ring growth in Engadine (Switzerland). Oikos, 117(2): 161-172.

6- Banj-Shafiei A., Es'haghi-Rad J., Alijanpour A., and Pato M. 2011. Effect of oak leaf roller (*Tortrix viridana* L.) pest on *Quercus libani* annual Tree ring width. Journal of Plant Protection (Agricultural Sciences and Technology), 25(2): 178-185 (In Persian with English abstract).

7- Barimani-Varandi H., and Ghasemi S. 2006. Introduction of a Parasitic flies (Dip.: Tachinidae) of *Tortrix viridana*

L. larvae from Golestan province. Abstracts of the 17th Iranian Plant Protection Congress. Iran, 2 Aug. 2006: 70-75 (In Persian with English abstract).
8- Behdad E. 1987. Pests and diseases of forest trees and shrubs and decorative plants of Iran. Sepehr Press, Esfahan, Iran (In Persian).
9- Fatahi M. 1994. Study of Zagros oak forests and its degradation factors. Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran (In Persian).
10- Gieger T., and Thomas F.M. 2005. Differential response of two Central-European oak species to single and combined stress factors. Trees, 19(5): 607-618.
11- Ghobari H., Goldansaz S.H., Askari H., Ashori A., Kharazi-Pakdel A., and Bihamta M.R. 2007. Investigation of presence, distribution and flight period of oak leaf roller moth, *Tortrix viridana* (Lep.: Tortricidae) using pheromone traps in Kurdistan province. Entomological Society of Iran, 27(1): 47-59 (In Persian with English abstract).
12- Hagstrum D.W., and Subramanyam B. 2010. Immature insects: ecological roles of mobility. American Entomologist, 56(4): 231.
13- Hosseinzadeh A. 2010. Bioecology of oak leaf roller *Tortrix viridana* L. (Lepidoptera: Tortricidae) in west Azerbaijan. Abstracts of the 19th Iranian Plant Protection Congress, 2 Jul. 2010, Iran. (In Persian with English abstract).
14- Hosseinzadeh A. 2011. Oak healthy seed production as a food by reducing the use of pesticides using pheromone traps in controlling of the most destructive Oak pest (oak leaf roller *Tortrix viridana* L.) in west Azerbaijan. Abstracts of the 4th Food Security Congress, 22-24 Apr. 2011, Iran (In Persian with English abstract).
15- Hunter M.D. 1990. Differential susceptibility to variable plant phenology and its role in competition between two insect herbivores on oak. Ecological Entomology, 15: 401-408.
16- Hunter M.D., Varley G.C., and Gradwell G.R. 1997. Estimating the relative roles of top-down and bottom-up forces on insect herbivore populations: a classic study revisited. Proceeding of National Academy of Sciences, 94: 9176-9181.
17- Ivashov A.V., Boyko G.E., and Simchuk A.P. 2002. The role of host plant phenology in the development of the oak leafroller moth, *Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae). Forest Ecology and Management, 157: 7-14.
18- Jazirei M.H., Ebrahimi-Rastaghi M. 2003. Zagros Silviculture. Tehran Press, Tehran, Iran (In Persian).
19- Johnson P.S., Shifley R.S., and Rogers R. 2009. The Ecological and Silviculture of Oaks, CABI Publishing, New York, USA.
20- Kapeller S. 2009. Modelling of population dynamic of the green oak leaf roller (*Tortrix viridana*) within oak populations. Federal Research and Training Centre for Forests, Vienna, Austria.
21- Kiadaliri H., Ostovan H., Abaei M., and Ahangaran Y. 2005. Investigation on the behaviour treat of leaf feeder moth (erannis defoliaria clerck) and natural enemies in forests of the in west of Mazandaran province. Journal of Agricultural Sciences, 11(1): 149-159 (In Persian with English abstract).
22- Mehdifar D., and Sagheb-Talebi Kh. 2006. Silvicultural characteristics and site demands of Gall Oak (*Quercus infectoria* Oliv.) in Shineh, Lorestan province Iran. Iranian Jouranl of Forest and Poplar Research, 14(3): 193-206 (In Persian with English abstract).
23- Motallebi-Taperasht R. 2014. Survey on nutritional indices of Green Oak Leaf Roller (*Tortrix viridana* L.) on *Quercus infectoria* and *Q. libani* in Piranshahr Oak forests. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran (In Persian with English abstract).
24- Netherer S., and Schopf A. 2010. Potential effects of climate change on insect herbivores in European forests-general aspects and the pine processionary moth as specific example. Forest Ecology and management, 259(4): 831-838.
25- Pourhashemi M. 2003. Natural regeneration of oak species in Marivan forests (Case study: Doveyse). Ph.D. thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. (In Persian with English abstract).
26- Rouault G., Candau J.-N., Lieutier F., Nageleisen L.-M., Martin J.-C., and Warzée N. 2006. Effects of drought and heat on forest insect populations in relation to the 2003 drought in Western Europe. Annals of Forest Science, 63(6): 613-624.
27- Sallé A., Nageleisen L.-M., and Lieutier F. 2014. 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, 328: 79-93.
28- Sagheb-Talebi Kh., Sajedi, T., and Yazdian, F. 2004. Looking at the Iran forests. Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran (In Persian with English abstract).
29- Simchuk A.P., Ivashov A.V., and Companiytsev V.A. 1999. Genetic patterns as possible factors causing population cycles in oak leafroller moth, *Tortrix Viridana* L.. Forest Ecology and Management, 113: 35-49.
30- Solter L.F., Pilarska D.K., McManus M.L., Zúbrik M., Patočka J., Huang W.F., and Novotný J. 2010. Host specificity of microsporidia pathogenic to the gypsy moth, Lymantria dispar (L.): Field studies in Slovakia. Journal of invertebrate pathology, 105(1): 1-10.

31- Talebi M., Sagheb-Talebi Kh., and Jahanbazi H. 2006. Site demands and some quantitative and qualitative characteristics of Persian Oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Chaharmahal & Bakhtiari Province (western Iran). Iranian Jouranl of Forest and Poplar Research, 14(1): 67-79 (In Persian with English abstract).

32- Tomescu R., Taut I., Covrig I., and Simonca V. 2014. Study concerning *Tortrix viridana* attack on oak forests from Transylvanian Private Forest Districts. Pro-Environment, 7: 21-25.

33- Zamani Z., Khaje-Amiri J., and Sabzalian M.R., 2012. Influence of trap type, trapping location and cardinal direction on the capture of the Pistachio twig borer moth, *Kermania pistaciella* Amsel. (Lepidoptera: Tineidae) in Isfahan. Plant Pests Research, 2(2): 53-62 (In Persian with English abstract).

34- Zargaran M.R., Askari H., Ajam-Hosseini M., Tabrizian M., and Bakhshali-Saatlo H. 2006. Determine the activity period and distribution of adult insects of *Tortrix viridana* L. (Lep.:Tortricidae) in west Azerbaijan. Abstracts of the 17th Iranian Plant Protection Congress, 2 Aug. 2006, Iran (In Persian with English abstract).

35- Zargaran M.R., Banj-Shafiei A., Seyedi N., and Motamedi J. 2013. Biological study of destructive oak pest leaf roller *Tortrix viridana* L. in laboratory and field conditions and its distribution in oak forests of West Azerbaijan province. Abstracts of the 1st National Conference on Achieving Strategies to Sustainable Development in Agriculture, Natural Resources and Environment parts, 10 Mar. 2013, Iran (In Persian with English abstract).