

## تأثیر آفات برگخوار (*Erannis defoliaria* & *Operophtera brumata*) بر رویش قطری سه درخت جنگلی شمال ایران (مطالعه موردی: ماشک نوشهر)

هادی کیادلیری<sup>۱</sup>، سعید کاظمی نجفی<sup>۲</sup> و یزدانفر آهنگران<sup>۳</sup>

۱- استادیار، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نوشهر و چالوس. پست الکترونیک: h\_kia2000@yahoo.com

۲- استادیار، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس.

۳- کارشناس گیاهپزشکی دفتر حمایت و حفاظت اداره کل منابع طبیعی نوشهر.

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۰/۲۸ تاریخ پذیرش: ۸۶/۲/۸

### چکیده

در این تحقیق کاهش رویش قطری ناشی از حمله دو گونه از پروانه‌های برگخوار *Operophtera* و *Erannis defoliaria* به سه گونه راش، ممرز و افرا در جنگل‌های شمال ایران از طریق اندازه‌گیری پهنای دایر سالیانه مورد توجه قرار گرفته است. تعداد ۳۰ نمونه رویشی از هر گونه گرفته شده و پهنای دایر سالیانه آنها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که در سالهایی (۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹) که درختان این گونه‌ها مورد حمله پروانه برگخوار قرار گرفتند، کاهش رویش قابل ملاحظه‌ای اتفاق افتاده است، به طوری که با شروع و مشاهده آفت در سال ۱۳۷۷، پهنای دایرها کاهش یافته و در نهایت در سال ۱۳۷۹ یعنی در اوج خسارت و طغیان به حداقل مقدار خود در چندین سال اخیر رسیده است. بیشترین کاهش رویش در ممرز و کمترین کاهش رویش در افرا مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: پروانه‌های برگخوار، رویش قطری، پهنای دایر رویش، ممرز، راش، افرا.

### مقدمه

برای رشد و رویش زودتر از موعد درختان و همچنین شرایط تغذیه‌ای مناسبی را برای لاروهای این آفات فراهم کرده است. در نتیجه روند رشد و تکثیر لاروها و شدت و قدرت تغذیه و افزایش باروری حشرات ماده و در نهایت طغیان آنها را موجب گردیده است، به طوری که جمعیت آفات برگخواری نظیر *Erannis defoliaria* و *Operophtera brumata* از سالهای ۱۳۷۷ رو به افزایش نهاده و در سال ۱۳۷۹ به اوج خود رسیده است (کیادلیری، ۱۳۸۱).

آفات برگخوار مستقل از شرایط فیزیولوژیکی درختان میزبان عمل می‌کنند و با نابود کردن برگ و جوانه‌ها که

در سالهای اخیر به علت بهم خوردن تعادل طبیعی اکوسیستم به دلیل دخالت‌های نادرست و بهره برداریهای بی‌رویه، خشکسالی‌های کم سابقه و گرم شدن کلی هوا، زمستان با بارش کم برف، کاهش بارندگی، نامنظم بودن پراکندگی باران در سال، در اختیار بودن غذای مناسب و عدم وجود دشمنان طبیعی شرایط را برای رشد و نمو و تکثیر حشرات برگخواری از خانواده Geometridae در سال ۱۳۷۷ در جنگل‌های شمال کشور فراهم نموده و جمعیت آنها را به طور قابل توجهی افزایش داده است. از طرفی شرایط آب و هوایی و محیطی مساعد، زمینه را

بی‌موقع درختان در سطح وسیع گردیده و در نتیجه عرضه بیش از حد موجب کاهش قیمت چوب در بازار شد که نزدیک به ۲۰۰ میلیون مارک به فروشندگان خسارت وارد شد (عادلی و یخکشی، ۱۳۵۴). حمله لارو پروانه *Panolis flammea* به ۸۴۰۰ هکتار از جنگل‌های آلمان، ۲۲۱/۵ میلیون مارک زیان اقتصادی وارد کرده است (Packe, 1960). هجوم پروانه جوانه‌خوار بلوط (*Tortrix viridana*) به جنگل‌های بلوط اروپا باعث بی‌برگی درختان و کاهش رویش و تولید سالانه چوب به میزان ۲ متر مکعب در هکتار شده است (Schwenke, 1978).

بین سالهای ۱۹۸۲ و ۱۹۸۷، حشرات و بیماریها سالانه بیش از ۱۶ میلیون متر مکعب چوب را در کبک کانادا نابود ساختند (Hall, 1994). در جنگل‌های روسیه نیز خسارت حاصل از آفت ابریشم باف ناجور در خوشبینانه‌ترین حالت بیش از ۳۵ میلیون دلار آمریکا برآورد شده است (Anon., 1991). همچنین بین سالهای ۱۹۹۴ تا ۱۹۹۶ در Ontario، حشرات و بیماریها رویش چوب را بیش از ۲۵ میلیون متر مکعب کاهش دادند (Omnr, 2000). کاهش مستقیم حجم چوب بوسیله آفات در ایالت Oregon کشور آمریکا سالانه در حدود ۳/۷ میلیون فوت تخته برآورد شده است (Campbell, 1999). در آغاز سال ۱۹۹۹ در حدود ۹۵/۷ هزار هکتار از جنگلهای مولداوی مورد هجوم آفات برگخوار قرار گرفته که این آفات باعث کاهش رویش در حدود بیش از ۲۰۰ هزار متر مکعب چوب شده است (Anon., 2000).

جنگل‌های شمال تنها جنگل‌های اقتصادی و تجاری کشور محسوب می‌شوند و در دهه‌های اخیر آفات زیادی در سطح وسیعی از جنگل‌های ایران مشاهده و گزارش شده است، اما متأسفانه به اثرات اقتصادی این آفات از نظر تأثیر آنها بر میزان رویش جنگل توجهی نشده است. بنابراین مطالعه نحوه تأثیر این آفات بر رویش جنگل و حساسیت درختان به آنها ضروری به نظر می‌رسد.

اندامهای قابل تجدید گیاه می‌باشند در مرگ درختان ناتوان نقش عمده‌ای دارند. طغیان آنها منجر به کاهش فتوسنتز گیاه گشته و موجب مصرف مواد غذایی برای رویش مجدد برگها در درختان می‌شود. رویش مجدد برگها علاوه بر اینکه باعث کاهش نرخ رشد درختان می‌شود، حساسیت درختان را به صدمات بعدی بیشتر می‌کند (Lobenger & Skatulla, 1996). از دست دادن متوالی برگ (بیشتر از ۵۰ درصد) سبب ضعف درختان سالم شده و این درختان ضعیف شده، حدود ۳۰ تا ۵۰ درصد رویش شعاعی خود را از دست می‌دهند. در صورت تداوم آفت این درختان آماده حمله بیماریها و دیگر حشرات می‌شوند و پس از ۲ تا ۳ سال از بین خواهند رفت (Mcmanus & Liebhold, 1998).

نظر به اینکه طغیان این گونه آفات به‌ویژه در مناطق جنگلی به‌طور دوره‌ای در فاصله زمانی محدودی صورت می‌گیرد و به مدت چند سال متوالی ادامه می‌یابد، در طول این دوره اثرات منفی قابل توجهی بر رویش جنگل و زادآوری آن ایجاد می‌شود. آفات با کاهش رویش سالیانه درختان خسارتهای جبران‌ناپذیری را از نظر اقتصادی ایجاد می‌نمایند. هر چند به لحاظ طولانی بودن دوره بهره‌برداری شاید این خسارات محسوس نباشند، ولی اگر حمله این گونه آفات تداوم یابد حتی با طولانی بودن دوره بهره‌برداری، زیان اقتصادی جدی را موجب خواهند شد. حال اگر این آفات، درختان سریع‌الرشدی را که دوره بهره‌برداری کوتاهی نیز دارند مورد حمله قرار دهند، بدیهی است خسارت محسوس‌تر خواهد بود و تمامی اهدافی را که در مورد جنگل‌های با گونه‌های سریع‌الرشد مدنظر می‌باشند از جمله رویش بیشتر، تحت شعاع قرار خواهند داد.

با نگاهی به کاهش موجودی حجمی و خسارتهای اقتصادی ناشی از آن، اهمیت مطالعه تأثیر آفات بر میزان رویش چوب دوچندان می‌شود. حمله شدید آفات به جنگل‌های آلمان طی سالهای ۱۹۲۲ تا ۱۹۲۴ سبب قطع

شناسایی شدند (کیادلیری و همکاران، ۱۳۸۴). مورد مطالعه قرار گرفته است:

۱- *Erannis defoliaria* C. (Lep., Geometridae)

معروف به mottled umber moth.

۲- *Operophtera brumata* L. (Lep, Geometridae)

معروف به winter moth.

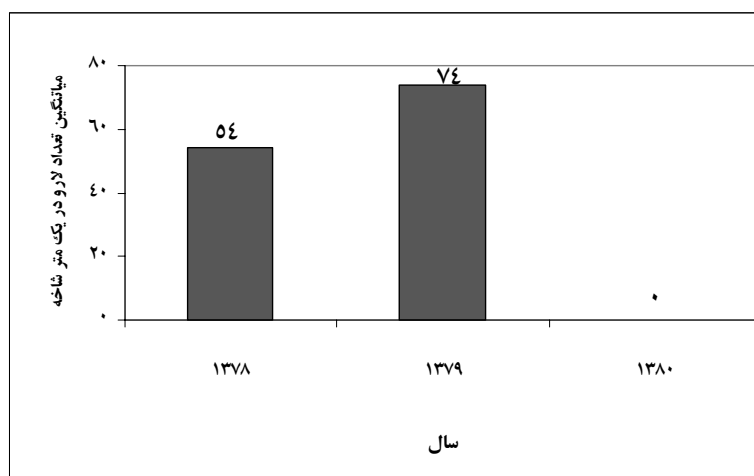
لاروهای این آفات روی بیشتر درختان و درختچه‌ها و حتی بوته‌های جنگلی در ارتفاعات بالای ۳۵۰ متر مشاهده گردید. درختان راش، انجیلی، افرا، ممرز و ولیک به‌عنوان میزبان اصلی و مناسب و درجه اول این آفت محسوب می‌شوند که در تأمین نیازهای تغذیه‌ای حشره مورد نظر از کیفیت کامل برخوردار بوده‌اند. طغیان و سقوط جمعیت آفات مورد مطالعه در شکل ۱ نشان داده شده است.

طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۰ آفات برگخوار *O. brumata* و *E. defoliaria* سطح بیش از ۲۱ هزار هکتار از جنگل‌های شمال را مورد حمله خود قرار دادند. بنابراین هدف از این تحقیق بررسی تأثیر خسارت وارده به وسیله این آفات بر رویش از طریق اندازه‌گیری پهنای دواير سالیانه درختان مورد حمله (راش، ممرز و افرا) در قسمتهایی از جنگل‌های غرب مازندران (جنگل ماشلک نوشهر) می‌باشد.

## مواد و روشها

### آفت مورد مطالعه

در این تحقیق کاهش رویش قطری ناشی از حمله دوگونه از پروانه‌های برگخوار تحت نامهای علمی زیر که برای اولین بار توسط کیادلیری و همکاران، در سال ۱۳۷۹



شکل ۱- طغیان و سقوط جمعیت آفات مورد مطالعه (کیادلیری و همکاران، ۱۳۸۴)

درصد مورد حمله آفات قرار گرفته و به طور کامل عاری از برگ شده بودند (کیادلیری و همکاران، ۱۳۸۴).

### نمونه برداری

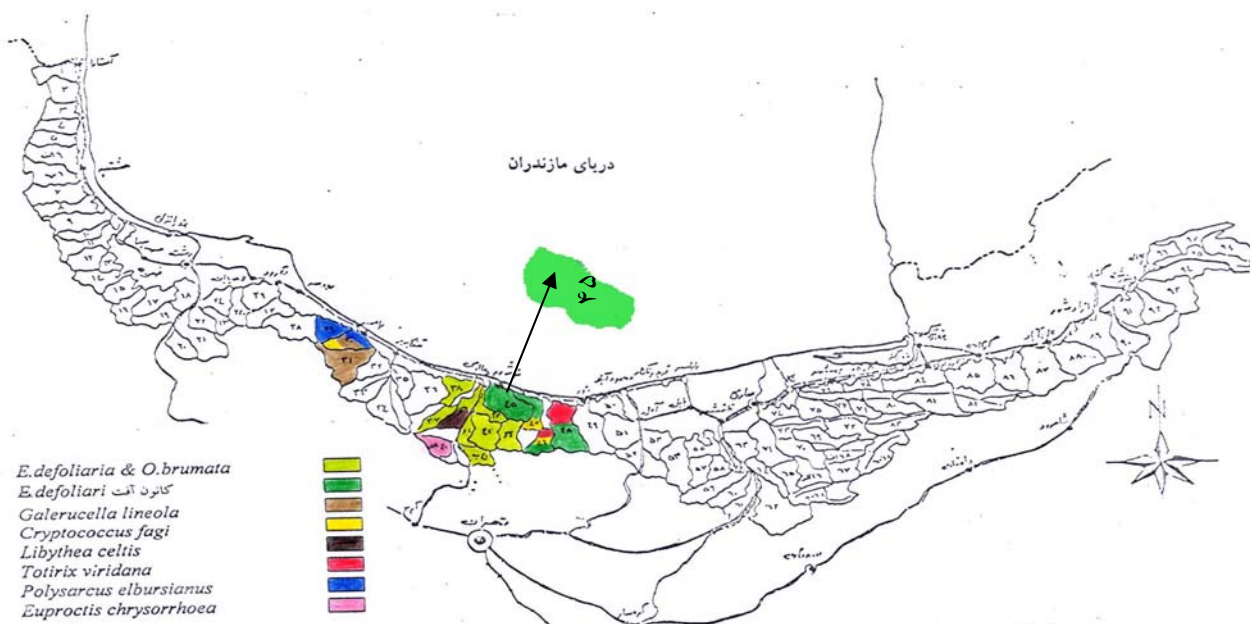
در این تحقیق سه گونه ممرز، راش و افرا مورد بررسی قرار گرفتند و از هر گونه ۳۰ عدد نمونه رویشی از

### منطقه مورد مطالعه

یک قطعه ۵ هکتاری در پارسل ۱۰۲، سری یک حوزه ۴۵ جنگل ماشلک نوشهر (به‌عنوان یکی از کانونهای آفت) انتخاب گردید (شکل ۲) که غالب گونه‌های درختی آن یعنی ممرز، راش و افرا طی سه سال متوالی تا شدت ۱۰۰

۱۳۸۲، مشخص شد.

۳۰ درخت مختلف به کمک مته سال‌سنج تهیه شد. برای تمامی این گونه‌ها پهنای دوایر ۱۳ سال، از سال ۱۳۷۰ تا



شکل ۲- منطقه مورد مطالعه در حوزه ۴۵ جنگل ماشلک نوشهر

پهنای رویش در سالهای مختلف با تجزیه واریانس مورد بررسی قرار گرفت.

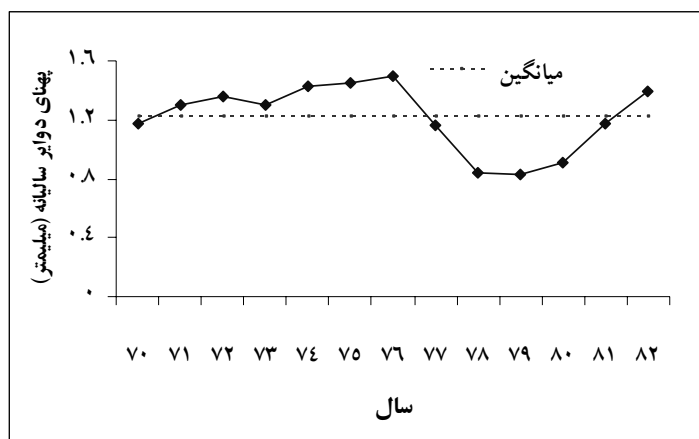
### نتایج

شکل ۳ تغییرات پهنای دوایر سالیانه چوب ممرز را از سال ۱۳۷۰ تا سال ۱۳۸۲ نشان می‌دهد. میانگین رویش سالیانه ۱۳ سال مورد بررسی ۱/۲ میلیمتر می‌باشد که حداقل رویش در سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ مشاهده می‌شود. در واقع در سال ۷۷ با شروع طغیان آفت، کاهش رویش سریع اتفاق می‌افتد. این کاهش رویش ادامه یافته تا در سال ۱۳۷۹ که اوج خسارت و حمله آفت می‌باشد پهنای دایره رویش به حداقل می‌رسد. پس از سال ۱۳۷۹ با فروکش کردن آفت، پهنای دایره‌ها افزایش می‌یابد و تا سال ۱۳۸۲ ادامه می‌یابد.

نمونه‌برداری با استفاده از مته سال‌سنج، در ارتفاع قطر برابر سینه (۱/۳ متر) انجام شد و محل‌های نمونه‌برداری با چسب‌های مخصوصی پوشانده شد. نمونه‌ها در محفظه کاغذی و کیسه فریزر در سایه قرار داده شدند تا به آهستگی و یکنواختی خشک شوند و از کجی و پیچیدگی آنها جلوگیری شود. بعد روی نمونه‌ها با سمباده‌های زبر و نرم، صاف شد. پهنای دوایر با استفاده از بینی‌کولر و اوکولر مدرج تا دقت ۰/۰۱ میلیمتر اندازه‌گیری گردید.

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

ابتدا میانگین پهنای دوایر رویش هر سال محاسبه و سپس برای هر یک از گونه‌ها منحنی رویش سالیانه ترسیم گردید و تغییرات آنها مورد بررسی قرار گرفت. در ضمن با استفاده از نرم افزار SPSS معنی‌دار بودن اختلاف‌های



شکل ۳- تغییرات پهنای دایره رویش سالیانه ممرز

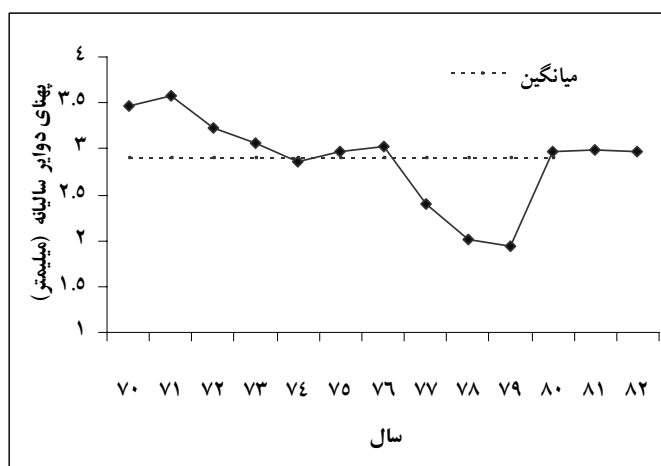
شکل ۴ تغییرات پهنای دایره سالیانه چوب راش را از سال ۱۳۷۰ تا سال ۱۳۸۲ نشان می‌دهد. میانگین رویش سالیانه ۱۳ سال اخیر ۲/۹ میلی‌متر می‌باشد که حداقل رویش در سال ۱۳۷۹ مشاهده می‌شود. همانند ممرز در سال ۱۳۷۷ همراه با شروع آفت یک کاهش رویش سریع اتفاق می‌افتد که تا سال ۱۳۷۹ ادامه یافته و با اوج خسارت و حمله آفت در این سال پهنای دایره رویش به حداقل می‌رسد.

جدول تجزیه واریانس پهنای دایره رویش سالیانه ممرز در سالهای مختلف نشان می‌دهد که به طور کلی در سطح اعتماد ۰/۹۵، مقادیر پهنای دایره رویش در سالهای مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس پهنای دایره رویش در سالهای

مختلف در گونه‌های مورد مطالعه

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig
گونه ممرز	۶/۴۴۳۹	۱۲	۰/۵۳۶۹	۱/۹۰۸۴	۰/۰۳۹۹**
گونه راش	۵۸/۴۴۶۹	۱۲	۴/۸۷۰۵	۲/۶۵۳۵	۰/۰۰۲۳**
گونه افرا	۶/۴۹۳۱	۱۲	۰/۵۴۱۰	۱/۱۹۱	۰/۲۸۹۶ <sup>NS</sup>

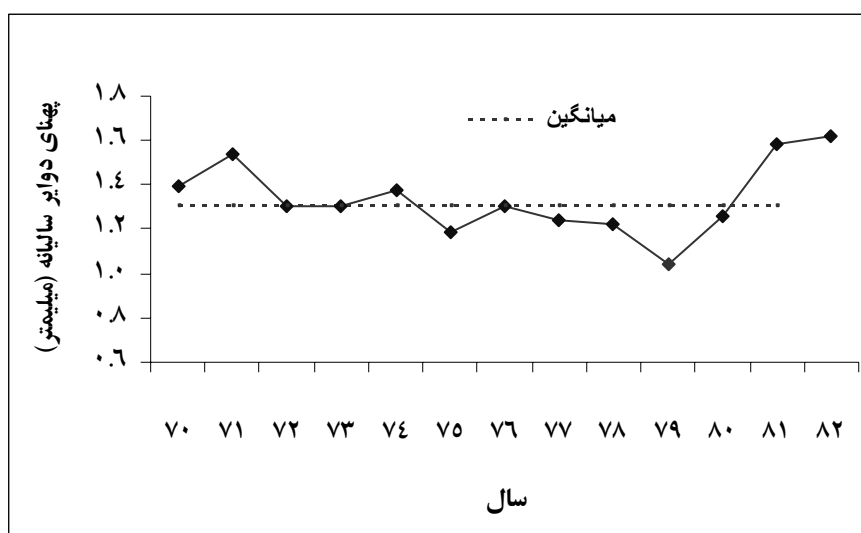


شکل ۴- تغییرات پهنای دایره رویش سالیانه راش

شکل ۵ تغییرات پهنای دوایر سالیانه چوب افرا را از سال ۱۳۷۰ تا سال ۱۳۸۲ نشان می‌دهد. میانگین رویش سالیانه ۱۳ سال اخیر ۱/۳ میلی‌متر می‌باشد که حداقل رویش در سال ۱۳۷۹ مشاهده می‌شود. در سال ۱۳۷۷ همراه با شروع آفت یک کاهش رویش اتفاق می‌افتد که برخلاف ممرز و راش این کاهش رویش شدید نیست. پس از سال ۱۳۷۹ یعنی سال طغیان آفت که پهنای دایره رویش مانند ممرز و راش به حداقل می‌رسد، پهنای رویش به شدت افزایش می‌یابد و این افزایش پهنای تا سال ۱۳۸۲ ادامه می‌یابد.

پس از سال ۱۳۷۹ پهنای دایره رویش افزایش قابل توجه می‌یابد (سال ۱۳۸۰) و پس از آن تا سال ۱۳۸۲ تقریباً ثابت می‌ماند. روند تغییرات پهنای دوایر رویش نشان می‌دهد که با افزایش سن یا از طرف مغز به پوست پهنای دوایر رویش کاهش می‌یابد.

جدول تجزیه واریانس پهنای دوایر رویش سالیانه راش در سالهای مختلف نشان می‌دهد که به طور کلی در سطح اعتماد ۹۵٪ مقدار پهنای دایره رویش در سالهای مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند (جدول ۱).



شکل ۵- تغییرات پهنای دوایر رویش سالیانه افرا

### بحث

مطالعه پهنای دوایر سالیانه سه گونه ممرز، راش و افرا نشان داد که در سال‌هایی (۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹) که درختان این گونه‌ها مورد حمله پروانه برگخوار قرار گرفتند کاهش رویش قابل ملاحظه‌ای مشاهده شده است. به طوری که با شروع و مشاهده آفت در سال ۱۳۷۷، پهنای دایره‌ها کاهش یافته تا اینکه در سال ۱۳۷۹ یعنی در اوج خسارت و طغیان آفت، به حداقل مقدار خود در چندین سال اخیر رسیده است.

به طوری که به بیشترین حد خود در ۱۳ سال اخیر می‌رسد. روند تغییرات پهنای دوایر رویش نشان می‌دهد که با افزایش سن یا از طرف مغز به پوست پهنای دوایر رویش ابتدا کاهش و بعد افزایش می‌یابد.

جدول تجزیه واریانس پهنای دوایر رویش سالیانه افرا در سالهای مختلف نشان می‌دهد که به طور کلی در سطح اعتماد ۹۵٪، مقادیر پهنای دایره رویش در سالهای مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌دار ندارند (جدول ۱).

بیش از یک سال به طول انجامیده یا ظهور این آفت با خشکسالی همراه بود باعث مرگ درخت شده است.

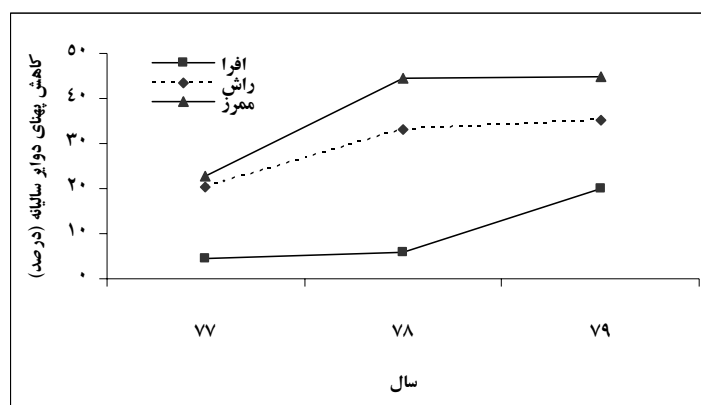
بعد از نامساعد شدن شرایط زندگی پروانه برگخوار بدلیل نبود مواد غذایی (برگ ها) و شرایط آب هوایی (نبود فصل خشک) در سال ۱۳۸۰ سقوط جمعیت آفت، مشاهده می شود (شکل ۱). بعد از رهایی درختان از آفت، در سال ۱۳۸۰ پهنای دایره رویش افزایش یافته است و درختان مورد حمله شروع به جبران کاهش رویش نمودند.

نتایج نشان می دهند که حساسیت گونه های مختلف نسبت به آفت پروانه برگخوار مشابه نیست، به طوری که بیشترین کاهش رویش به ترتیب در ممرز و راش و کمترین کاهش رویش در افرا مشاهده شده است (پهنای دایره رویش در سال ۱۳۷۶ به عنوان مبنای مقایسه قرار گرفت) (شکل ۶). به عبارت دیگر واکنش گونه ها نسبت به این آفت متفاوت بوده است. ممرز حساسیت بیشتری را نسبت به آفات نشان داده، به طوری که در جنگل نیز در عمل بیشترین خسارت را دیده است و متأسفانه تعداد زیادی از درختان ممرز خشک شدند. مطلب قابل تأمل دیگر واکنش گونه های مورد مطالعه پس از سقوط آفت و مساعد شدن شرایط رویش می باشد. در گونه های افرا و راش بلافاصله بعد از مساعد شدن شرایط رویش، درختان شروع به جبران کاهش رویش کرده و پهنای دایره رویش در اولین سال سقوط آفت (۱۳۸۰) به مقدار میانگین نزدیک شده، درحالی که در گونه ممرز جبران کاهش رویش به کندی صورت گرفته و بعد از سال دوم به مقدار میانگین نزدیک شده است. این مطلب نیز حساسیت بیشتر ممرز را نسبت به دو گونه دیگر نشان می دهد، به طوری که گونه ممرز به علت ضعف ناشی از حمله آفت توان لازم برای جبران کاهش رویش را در سال بعد از حمله ندارد و یا به علت بذردهی هر ساله ممرز، انرژی کمی برای رشد قطری توسط درخت اختصاص داده شده است.

شاید این گونه تصور شود که وجود فصل های خشک و یا بذردهی در سالهای یاد شده سبب کاهش رویش در این سالها شده است، ولی مطالعه منحنی های آمبروترمیک در سالهای قبل از ۱۳۷۷ (کیادلیری، ۱۳۸۱) نشان می دهد که طی این سالها نیز فصل های خشک وجود داشته است، ولی کاهش رویش در حد سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ مشاهده نشده است. بنابراین می توان کاهش قابل توجه رویش را در سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹ به تأثیر آفت پروانه برگخوار نسبت داد. در ضمن درختان مورد مطالعه در دوره حمله و طغیان آفت فاقد بذردهی بودند (کیادلیری، ۱۳۸۱).

عدم بارندگی و خشکی سبب ضعف درختان شده و توان مقابله آنها را با هجوم آفت کاهش می دهد. بنابراین آفت بر درختان چیره شده و سبب خسارت به آنها و یا باعث مرگ درختان می شود. وجود فصل های خشک در سالهای متوالی و ضعف درختان ناشی از خشکی سبب حمله پروانه برگ خوار به جنگل شده است. خوردن برگها و یا ریزش آنها و در نتیجه خسارات وارده به تاج، سبب کاهش جذب نور در درختان مورد حمله شده و باعث زیان رسیدن به فرآیند فتوسنتز و کاهش سوخت و ساز درختان می شود. در نتیجه این کمبود، از یک طرف تعداد و اندازه سلولهای چوبی ساخته شده بوسیله لایه کامبیوم را کاهش داده و از طرف دیگر ضخامت دیواره این سلولها کم می شود که این حالت به نوبه خود باعث کم شدن تشکیل بافت چوبی و رویش درخت یا پهنای دایره رویش سالیانه می شود.

کاهش عرض دایره رویش متناسب با وسعت خسارت وارده به درخت است (Schweingruber, 1988). به همین دلیل در سال ۱۳۷۷ که شروع آفت بود و هنوز خسارت کمی به درختان وارد شده بود میزان کاهش رویش کمتر بوده است. با افزایش خسارت و میزان بی برگی پهنای دایره رویش کاهش بیشتری یافته، به طوری که در سال ۱۳۷۹ با اوج طغیان و بی برگی تقریباً کامل، پهنای رویش به حداقل رسید. حتی در بعضی از موارد که خسارات آن



شکل ۶- میزان کاهش رویش در اثر حمله آفات

جنگل های غرب مازندران. مجله علوم کشاورزی،  
انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی. سال یازدهم، ویژه نامه  
شماره ۱: ۱۵۹-۱۴۵.

- Anonymous, 1991. USDA Forest Service, www.aphis.usda.gov
- Anonymous, 2000. Emergency program for the control of leaf-eating pests affecting forests of the Republic of Moldova, travel. Report, TCP/Mol/8922. Rome, 5p.
- Campbell, A., 1999. An introduction to forest protection. Oregon state university, Extension service. EC1253. Reprinted April 2002. 14p.
- Hall, 1994. [http://www.cfi.forestry.ca/collections-cfi/questions\\_e.htm#q2](http://www.cfi.forestry.ca/collections-cfi/questions_e.htm#q2)
- Lobenger, G. and Skatulla, U., 1996. Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Insektenbefall, Witterungsfaktoren und Eichenschaden in Unterfranken. In: Wulf and Berendes (eds.): Mitt. Biol. Bundesamts. Land-u. Forstw., Berlin, H. 322: 14-24.
- Mcmanus, M.L. and Liebhold, A.M., 1998. Proceedings: Population dynamics Impacts, and Integrated management of forest defoliating insects. USDA Forest Service, General Technical Report, NE-247: 222-229.
- Omnr, 2000. Annual Report on forest management. Ontario, ministry of natural resources, www.na.fs.fed.us.
- Packe, H., 1960. Wirtschaftliche Schaden infolge Buchenrindenerkose in der DDR. AFW, 15.
- Schweingruber, F. H., 1988. Tree rings: Basics and applications of dendrochronology. D. Reidel, Holland. 276 P.
- Schwenke, W., 1978. Die ForstSchadlinge Europas. Bd. III, Schmetterlinge. Paul Parey, Hamburg and Berlin. 467p.

با توجه به نتایج و تجربیات بدست آمده در این تحقیق، برای امور اجرایی و یا مطالعات بعدی پیشنهاد می گردد: به علت قابل توجه بودن کاهش رویش ناشی از حمله آفات و بیماریها این میزان کاهش در تعیین حجم برداشت چوب از جنگلها لحاظ گردد و خسارتهای اقتصادی ناشی از صدمات مختلف آفات مطالعه شود. همچنین با توجه به تأثیر قابل ملاحظه آفات از جنبه های مختلف اقتصادی (کاهش رویش جنگل و مرگ و میر درختان، تهدید استمرار و تداوم جنگل و کاهش عمر مفید درختان)، رعایت اصول بهداشتی و پرورشی مناسب در قالب مدیریت پیشگیری باید مدنظر قرار گیرد.

### منابع مورد استفاده

- عادلی، ا. و یخکشی، ع.، ۱۳۵۴. حمایت جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۷۹ صفحه.
- کیادلیری، ه.، ۱۳۸۱. بررسی و مطالعه بیولوژی پروانه برگخوار *E. defoliaria* در جنگل های غرب مازندران و تأثیر آن بر استمرار جنگل. رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۵۱ صفحه.
- کیادلیری، ه.، استوان، ه.، عبائی، م. و آهنگران، ی.، ۱۳۸۴. بررسی زیست رفتاری آفت برگخوار *E. defoliaria* در



**The effect of leaf feeder moth (*Erannis defoliaria* & *Operophtera brumata*) on radial growth of 3 tree species in north of Iran (case study: Mashalak, Nowshahr)**

**H. Kia Daliri<sup>1</sup>, S. Kazemi Najafi<sup>2</sup> and Y. Ahangaran<sup>3</sup>**

1 -Assistant Prof. Natural Resources Faculty, Islamic Azad University. E-mail: h\_kia2000@yahoo.com

2 -Assistant Prof. Natural Resources and Marine Sciences Faculty, Tarbiat Modares University.

3 - B.Sc. of Forest Protection.

**Abstract**

In this study it has been considered that the inflict of two species, *Erannis defoliaria* and *Operophtera brumata*, decrease the radial growth of beech, maple and hornbeam in northern forests of Iran. 30 cores were prepared from each species and annual ring widths of them were measured. The results showed that in years 1998 and 1999, the growth of trees in the studied species considerably decreased when affected by *O.brumata* and *E. defoliaria*. By observing the moth in the year 1998, the radial growth decreased further more and reached to its minimum size when the loss was high. Maximum and minimum decrease in radial growth was observed in hornbeam and the maple, respectively.

**Key words:** leaf feeder moth, radial growth, annual ring width, hornbeam, beech, maple.