

## بررسی ویژگی‌های ظاهری درختان میزبان در فعالیت شکارگری دارکوب

### *Dendrocopos syriacus* (Hemprich & Ehrenberg) روی پروانه زنبور مانند گالزای صنوبر *Paranthrene tabaniformis* (Rott.)

مسعود امین املشی<sup>۱\*</sup> و منصور صالحی<sup>۲</sup>

۱. استادیار پژوهشی بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و

ترویج کشاورزی، رشت، ایران

۲. کارشناس ارشد بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، رشت، ایران.

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۱۳ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۲۰)

#### چکیده

صنوبرها از جمله درختان تندرشدی هستند که جایگاه ویژه‌ای در جنگل‌کاری و تولیدات چوبی دارند. پروانه زنبور مانند گالزای صنوبر (*Paranthrene tabaniformis* (Rott.) از آفات مهم این درختان است. هر ساله در خزانه‌های تولید صنوبر، نهال‌های این درختان مورد حمله آفت مذکور قرار گرفته و در نتیجه آن صدمات شدیدی متوجه تولید چوب و صنایع وابسته به آن می‌شود. در تحقیق حاضر کنترل طبیعی جمعیت این پروانه توسط دارکوب باغی (*Dendrocopos syriacus* (Hemprich & Ehrenberg) مورد ارزیابی قرار گرفت. برای این منظور ۲۲۱۷ نهال از ۱۰ کلن در یکی از خزانه‌های تولید نهال در ایستگاه تحقیقات صنوبر آستانه‌اشرفیه انتخاب شدند. در پایان فصل رویش طی آماربرداری صد درصد مشخص شد که تعداد ۶۷۰ نهال به گال آلوده هستند. در ادامه میزان فعالیت دارکوب و تأثیر ویژگی‌های رشد قطری و قدی (ارتفاعی) نهال‌های آلوده به گال در شکار دارکوب با کمک تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه و همبستگی پیرسون مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که دارکوب‌های باغی قادرند تا بیشتر از ۳۶ درصد روی بعضی از نهال‌های آلوده فعالیت بازدارندگی داشته باشند و در همین راستا میزان فعالیت آن‌ها با رشد قطری و ارتفاعی قدی نهال‌های آلوده به گال تشدید می‌گردد افزایش می‌یابد.

**واژه‌های کلیدی:** پروانه گالزای صنوبر، پرندگان، دارکوب، شکارگرها، صنوبر.

### Investigation on the appearance of host trees in woodpecker hunting activity *Dendrocopos syriacus* (Hemprich & Ehrenberg) on poplar clear wing moth *Paranthrene tabaniformis* (Rott.)

Masoud Amin Amlashi<sup>1\*</sup>, Mansoor Salehi<sup>2</sup>

1. Assistant Professor, Research Department of Natural Resources, Guilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran.
2. Research Expert, Research Department of Natural Resources, Guilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran.

(Received: November 4, 2017 - Accepted: September 11, 2018)

#### ABSTRACT

Poplar trees are among the fast-growing trees and they have a special place in plantation and wood products. Poplar clear wing moth *Paranthrene tabaniformis* (Rott.) is a major pest of these trees. Each year, in the poplar nurseries, the seedlings of these trees are attacked by this pest, resulting in severe damage to the production of wood and its dependent industries. In this study, normal control of population of these butterflies was evaluated by *Dendrocopos syriacus* (Hemprich & Ehrenberg) woodpecker. For this purpose, 2217 seedlings from 10 different poplar clones were selected in one of the nurseries at Astaneh-Ashrafieh Poplar Research Station in Guilan province. At the end of the growing season, it became clear all 670 seedlings were infected with galls. In the next step, the activity of woodpeckers and the effect of diameter and height growth characteristics of gall-contaminated seedlings on woodpecker hunting were evaluated by multiple regression analysis and Pearson correlation. The results of this study showed that Syrian Woodpeckers are capable of operating more than 36% on some infected seedlings, and in this regard, the amount of their activity intensifies with the growth of the diameter and height of the seedlings infected with the gall.

**Key words:** poplar clear wing moth, birds, woodpecker, predators, poplar.

\* Corresponding author E-mail: msd\_amin@yahoo.com

## مقدمه

نتایج تحقیقات صورت گرفته در جنگل‌های تگزاس آمریکا نشان می‌دهد که در شرایط عادی فقط ۱۹ درصد از لاروهای حشرات توسط دارکوب‌ها از بین می‌روند ولی در شرایط طغیان میزبان تغذیه از لاروها تا میزان ۸۳ درصد افزایش می‌یابد (Anderson 2003). شاید بتوان گفت آنچه دارکوب‌ها را از سایر پرندگان متمایز می‌کند تنظیم جمعیت حشرات توسط این پرندگان است (Duan et al. 2014). از ویژگی‌های دیگر دارکوب‌ها تشخیص و انتخاب درست درختان آلوده از سایر درختان سالم است (Lindel et al. 2007). قطر درختان از صفات مهمی است که می‌تواند در حمله دارکوب به سوسک‌های چوب‌خوار زمردی نقش داشته باشد (Jennings et al. 2016). به همین دلیل در رفتار تغذیه دارکوب‌ها باید به قطر درختان و بالا رفتن آن‌ها، جستجوی برای پیدا کردن غذا در درختان پوست نازک و آویزان شدن در زیر شاخه‌های افقی توجه ویژه داشت (Lammertink 2007). باید توجه داشت دارکوب‌ها با داشتن دم‌های سخت و با تکیه زدن آن بر تنه درختان برای تغذیه حشرات متخصص هستند (Fiza et al., 2015). در نهالستان‌ها، پروانه گالزای صنوبر (*Paranthrene tabaniformis*) یکی از آفات مهم نهال‌های صنوبر است (Babae et al. 2008). در استان‌های گیلان و مازندران این آفت به همراه پروانه کرم جگری (*Cossus cossus* L.) به‌عنوان مهم‌ترین آفات چوب‌خوار صنوبر شناخته شده است (Sadeghi et al. 2001). تحقیقات انجام‌شده نشان می‌دهد که *major* (*L.*) *Dendrocopos* از دارکوب‌هایی است که در طول زمستان از لاروهای پروانه کرم جگری در جنگل‌کاری‌های صنوبر تغذیه می‌کند (Camerini 2009). پروانه زنبورمانند گالزای صنوبر از خانواده Sesiidae و از راسته Lepidoptera است (Sadeghi et al. 2001). بررسی بیولوژی پروانه گالزای صنوبر در استان گیلان نشان می‌دهد که خروج حشرات کامل از اواخر اردیبهشت‌ماه شروع و تا اواسط شهریورماه ادامه دارند. دوره کمون یا نهفتگی تخم‌ها ۱۰ الی ۱۴ روز است و لاروهای نسل اول بعد از خروج از پوسته تخم و پس از مدتی سرگردانی با ایجاد حفره کوچکی در پوست و معمولاً در محل اتصال دم برگ به ساقه به‌سرعت به

مبارزه بیولوژیکی یکی از شیوه‌های کنترل و کاهش آفات است. در این میان کنترل طبیعی جمعیت حشرات گیاه‌خوار به‌وسیله پرندگان از خدمات بزرگی است که اکوسیستم‌های طبیعی برای تنوع زیستی مهیا می‌کنند (Bereczki et al. 2015). پرندگان با تغذیه از حشرات گیاه‌خوار ضمن با بهبود بخشیدن به سلامت درختان به نفع بقاء جنگل بوده و زادآوری طبیعی را در جنگل افزایش می‌دهند (Giffard et al. 2012). در میان پرندگان، دارکوب‌ها نقش مثبت خود را مهمی در کنترل طغیان حشرات آفت نشان داده‌اند دارند (Duan et al. 2014). بعنوان مثال در بعضی از مناطق جنگلی کشور مغولستان برای کنترل بیولوژیکی سوسک آسیایی (*Anoplophora glabripennis* (Motsch.)) دارکوب‌ها در مناطق آلوده اقداماتی نیز در جهت حفاظت از این پرندگان صورت می‌گیرد (Hong Yang 2005). دارکوب از خانواده Picidae است که بالغ بر ۲۱۰ گونه از آن در دنیا شناسایی شده است (Virkkala 2006). این پرندگان از کنترل‌کنندگان مهم سوسک‌های چوب‌خوار هستند و که اغلب از لاروهای بزرگ تغذیه می‌کنند (Safranyik and Wilson 2006). دارکوب‌ها به‌عنوان یکی از شکارچیان طبیعی قادرند تا ۴۰ درصد از لاروهای آفت (*Agrilus granulatatus* Say.) را در درختان صنوبر مورد تغذیه قرار داده و از بین ببرند؛ همچنین این پرندگان و بعضی از انگل‌ها می‌توانند تا ۹۸ درصد از سوسک *Saperda inornata* (Say.) را که یکی از آفات مهم گونه‌های صنوبر و بید شناخته‌شده است را نابود نمایند (Steed and Burton 2015). دارکوب‌ها از مهم‌ترین موجودات زنده شکارگر سوسک‌های چوب‌خوار زمردی (*Agrilus planipennis*) (Fairmaire) در تاریخ ایالات‌متحده آمریکا شناخته‌شده است آن‌د که می‌توانند در تعدادی از درختان تا ۹۵ درصد از لاروهای این سوسک را در تعدادی از درختان از بین ببرند (Lindel et al. 2007). یکی از مهم‌ترین مزیت‌های دارکوب‌ها نسبت به بسیاری از پرندگان در اکوسیستم‌های جنگلی، تغییر رژیم غذایی آن‌ها به یک آفت با طغیان یک آفت بوده‌آن می‌باشد که سبب کاهش و تعادل آن آفت در محیط می‌شوند (Fayt et al. 2005).

بین فعالیت دارکوب و میزان گال موجود بر روی نهال- های صنوبر از گونه ها و کلن های مختلف در نهالستان- های منطقه نشان داده است که هیچ ارتباطی بین حمله دارکوب و تعداد گال موجود روی نهال ها دیده نمی شود؛ به عبارتی تعداد گال های موجود در میزبان نمی تواند عاملی محرک در تشویق دارکوب برای حمله باشد؛ همچنین در فعالیت دارکوب در بین گونه ها و کلن های آلوده صنوبر اختلافی مشاهده نشد ( Amanzade et al. 2005). بررسی مقدماتی پژوهش حاضر روی نهال های آلوده به این آفت نشان می داد که همه نهال ها به یک میزان مورد حمله دارکوب *Den. syriacus* قرار نمی گیرند؛ بنابراین با توجه به این موضوع، این فرض که آیا خصوصیات رویشی (رشد قطری و ارتفاعی) نهال ها می تواند عامل این حمله باشد یا خیر، موضوع این تحقیق بود که در نهالستان صنوبر صفرآبسته شهرستان آستانه اشرفیه به اجرا درآمد.

## مواد و روش ها

### ویژگی های منطقه مورد مطالعه

پژوهش حاضر در ایستگاه تحقیقاتی صنوبر صفرآبسته واقع در ۵ کیلومتری شهرستان آستانه اشرفیه به سمت کیاشهر و در موقعیت جغرافیایی ۵۷° ۴۹' تا ۶۰° ۴۹' طول شرقی و ۱۹° ۳۷' تا ۲۲° ۳۷' عرض شمالی و ارتفاع ۱۰- متر از سطح دریاهای آزاد انجام گردید. شهرستان آستانه اشرفیه آب و هوای خیلی مرطوب با زمستان های معتدل دارد. متوسط بارندگی سالیانه به ترتیب ۱۲۰۰ میلی متر و متوسط درجه حرارت سالیانه آن ۱۱/۶ درجه سلسیوس است (Puladi et al. 2012). ایستگاه صفرآبسته در منطقه جلگه ای واقع شده و درختان بزرگ و مسن صنوبر، توسکای قشلاقی، لرگ، سفید پلت و اوجا پوشش گیاهان چوبی آن را شکل داده اند.

### روش پژوهش

در این بررسی قطر و ارتفاع ۲۲۱۷ نهال یک ساله از ۱۰ گونه و کلن مختلف در خزانه آزمایشی مورد بررسی قرار گرفتند؛ به این ترتیب که در اواخر فصل رویش (آذرماه) یعنی زمان خزان نهال ها، با آماربرداری صد درصد تمامی نهال های آلوده به گال شناسایی و شمارش شدند. پس از

داخل ساقه های نرم نفوذ می کنند. لاروها به تدریج در طول فصل رشد ضمن تغذیه وارد مغز ساقه شده و ایجاد دالان می نمایند. حرکت لاروها در داخل ساقه به سمت تاج نهال ادامه می یابد و حداکثر طول دالان ایجاد شده توسط لاروها ۲۲ سانتی متر است. تغذیه لاروها تا اواسط پاییز ادامه می یابد و فعالیت آن ها در زمستان متوقف شده و از فروردین سال بعد مجدداً از سر گرفته می شود. لاروها بعد از مدتی تغذیه و ایجاد سوراخ روی ساقه به سفیره تبدیل می شوند. دوره شفیرگی این آفت در طبیعت بین ۱۹-۱۷ روز متغییر است (Salehi and Babmorad 1997). لاروهای این آفت با تغذیه مستقیم از مغز ساقه باعث ضعف و کاهش مقاومت مکانیکی نهال شده و موجب شکستگی نهال ها می شوند (Sadeghi et al. 2001). همچنین پژوهش های انجام شده نشان می دهد که حملات اولیه توسط این آفت سبب هجوم باکتری های مختلف از جمله *Xanthomonas populi* (Dowson) در درختان میزبان می شود (Charles et al. 2014). دارکوب ها یکی از عوامل کنترل کننده پروانه - گالزای صنوبر هستند که با تغذیه از لارو این آفت نقش مؤثری در مهار آن دارند (La Mantia et al. 2002, Yang 2005). لانه این پرندگان بیشتر بر روی درختان مرده پابرجا در مناطق آتش سوزی شده و در جنگل های مسن یافت می شود (Anderson 2003)، ولی به دلیل اهمیت این پرندگان، ساخت لانه های مصنوعی در باغات صنوبر برای حمایت و تشویق آن ها در مبارزه بیولوژیک علیه آفات درختان صنوبر پیشنهاد شده است (Smith 1999). در نهالستان های صنوبر در گیلان بخصوص نهالستان هایی که هم جوار با توده های درختان مسن قرار دارند آثار حمله دارکوب باغی (*Dendrocopos syriacus* Hemprich & Ehrenberg) بر روی نهال های آلوده به گال مشاهده می شود. تحقیقات صادقی و همکاران در استان گیلان نشان داده است که پروانه زنبورمانند گالزای صنوبر در مراحل تخم و لاروی دارای دشمنان طبیعی از جمله دو گونه زنبور است که ۲۶ درصد تخم ها و ۱۹ درصد لاروهای آن را پارازیت می کنند؛ علاوه بر این دو زنبور، دارکوب نیز با بیرون کشیدن لاروهای این آفت از مغز ساقه گیاه نقش مهمی در کنترل طبیعی این پروانه دارد (Sadeghi et al. 2001). نتایج یک مطالعه

میانگین رشد ارتفاعی قدی آن‌ها را از ۹۰ تا ۳۰۰ سانتی‌متر نشان می‌داد. از ۲۲۱۷ نهال مورد بررسی ۶۷۰ نهال آلوده به گال بودند که آثار فعالیت دارکوب بر روی ۱۲۳ اصله آن مشاهده شد. از همبستگی پیرسون برای نشان دادن رابطه بین شدت فعالیت دارکوب و رشد قطری و ارتفاعی قدی نهال‌ها استفاده شد (جدول ۱). چنانچه مشاهده می‌شود نتایج حاکی از آن است که ارتباط مستقیمی بین شدت فعالیت دارکوب و رشد رویشی نهال‌ها وجود دارد. شکل ۱ نتایج بررسی تأثیر وضعیت رویشی نهال‌ها را در میزان فعالیت دارکوب و به شکل ابر نقاط نشان داده است.

شناسایی نهال آلوده، میزان رشد قطری (قطر یقه) تا با دقت میلی‌متر و رشد قدی ارتفاعی آن‌ها تا دقت سانتی-متر، شامل پایه‌هایی که آثار فعالیت دارکوب در آن‌ها دیده می‌شد و یا آن‌هایی که علی‌رغم آلودگی هیچ آثاری از فعالیت دارکوب را نداشتند، اندازه‌گیری شدند. داده‌های حاصل از این پژوهش از روش همبستگی پیرسون و رگرسیونی چند متغیره در نرم‌افزار آماری SPSS تجزیه و تحلیل و مورد ارزیابی قرار گرفت.

### نتایج

نتایج این بررسی میانگین رشد قطری نهال‌های صنوبر را از حداقل ۱۰ میلی‌متر تا حداکثر ۲۰ میلی‌متر و

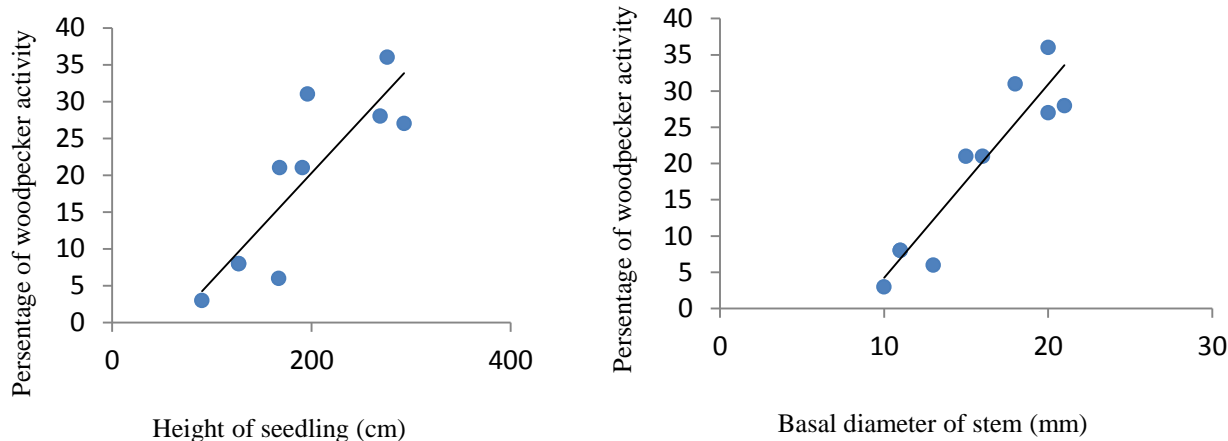
جدول ۱- همبستگی بین حمله دارکوب و رشد قطری و ارتفاعی قدی نهال‌های صنوبر

Table 1- Correlation between woodpecker attack and diameter and height growth of poplar seedlings

Pearson Correlation	Mean Diameter Growth	Mean Height Growth
Woodpecker Activity	0.949	0.942
Sig.	0.000**	0.000**

\*\*Significant different at  $p \leq 0.01$

\*\*اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد



شکل ۱- پراکنش ابر نقاط بین فعالیت دارکوب و رشد قطری و ارتفاعی قدی نهال‌های صنوبر

Fig 1. Distribution of cloud points between woodpecker activity and diameter and height growth of poplar seedlings

است که بیانگر ارتباط شدید حمله دارکوب با شرایط رویشی درخت میزبان است و سطح معنی‌داری این ارتباط با ۹۹ درصد اطمینان در جدول ۳ مشاهده می‌شود. همچنین در جدول ۴ مقادیر شیب رگرسیونی و ضریب ثابت معادله رگرسیونی اهمیت هر یک از دو عامل قطر و ارتفاع را در فعالیت دارکوب بازگو کرده است.

در رابطه با این‌که کدام عامل رویشی تأثیر مهم‌تری برای انتخاب دارکوب در حمله به نهال میزبان دارد، صفات رشد قطری و ارتفاعی قدی نهال‌ها بر فعالیت دارکوب به کمک تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه (چند متغیره) گام به گام مورد ارزیابی قرار گرفت (جدول‌های ۲، ۳ و ۴). جدول ۲ سطح همبستگی را بیشتر از ۰/۹ نشان داده

جدول ۲- خلاصه چکیده مدل چندگانه گام به گام

Std. Error	R Square	R	Method	Model
3.394	0.903	0.951	stepwise	1

جدول ۳- آنالیز واریانس مدل

Sig.	F	Mean Square	Df	Model
0.000**	1165.182	13421.115	2	Regression
		11.518	249	Residual
			251	Total

\*\*Significant different at  $p \leq 0.01$ 

\*\*اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد

جدول ۴- ضرایب چندگانه متغیرهای پیش بینی کننده در مدل

Sig.	t	Standard	Unstandard		
		Coefficient	Coefficient	B	
		Beta	Std. Error	B	
0.000**	7.037	0.687	0.220	1.547	Diameter
0.007**	2.744	0.268	0.015	0.041	Height

\*\*Significant different at  $p \leq 0.01$ 

\*\*اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد

دارکوب در نهالستان های صنوبر هیچ تهدیدی را متوجه نهال های سالم نمی کند. همچنین در این بررسی مشخص گردید که دو عامل قطر و قد (ارتفاع) نهال از صفات مهم میزبان (نهال های صنوبر) برای انتخاب و حمله دارکوب هستند. رابطه بین عامل قطر و ارتفاع قد و شدت حمله دارکوب در نمودار ابر نقاط نشان داده شده است (شکل ۱)؛ در همبستگی چندگانه نیز مقدار این ارتباط ( $r=0.79$ ) حاکی از همبستگی بسیار نزدیک حمله دارکوب با ویژگی های رویشی درخت میزبان است (جدول ۲). در این ارتباط می توان به تحقیقات فایت و همکاران اشاره نمود که در بررسی های خود نشان دادند که دارکوب ها قادرند به راحتی درختان میزبان را از سایر درختان در توده های جنگلی شناسایی نمایند- و نتیجه گرفتند که انتخاب میزبان از سوی دارکوب یک انتخاب تصادفی نیست. این پرنده تنها و دارکوب پس از شناسایی میزبان مناسب به آن حمله ور می شود (Fayt *et al.* 2005). پژوهش حاضر نیز حاکی از آن است نشان می دهد که انتخاب دارکوب نمی تواند یک انتخاب ناآگاهانه و تصادفی باشد و چرا که این پرنده میزبان های مشخص را با ویژگی های ظاهری مناسب انتخاب و مورد حمله قرار می دهد. نمودار ابر نقاط گویای این واقعیت است که با افزایش ارتفاع قد و قطر نهال بر شدت فعالیت دارکوب نیز افزوده می شود. در پژوهش های لیما

## بحث

تحقیقات انجام شده در سراسر جهان دارکوب ها را به عنوان یکی از دشمنان طبیعی آفات و از جمله آفات درختان صنوبر معرفی کرده است. در کشور ایران نیز پژوهش های صادقی و همکاران، امانزاده و همکاران نیز نشان داده است می دهد که دارکوب ها از جمله شکارچیان و عوامل کنترل کننده طبیعی آفات نهال های صنوبر در نهالستان ها هستند (Sadeghi *et al.* 2001; Amanzade *et al.* 2005). تحقیق حاضر نیز نشان داد که دارکوب از دشمنان طبیعی لاروهای پروانه زنبورمانند گالزا صنوبر است که به طور میانگین روی ۱۸ درصد از نهال های آلوده به این آفت فعالیت دارد می کنند. بر اساس تحقیقات صادقی و همکاران آنچه به نهال ها آلوده به پروانه گالزا آسیب می رساند تغذیه مستقیم لاروهای این پروانه از مغز ساقه نهال آلوده است که باعث ضعف و کاهش مقاومت مکانیکی نهال شده می شود و که با وزش باد و یا طوفان ی شدن هوا شکستگی نهال را از قسمت گال به همراه دارد باعث می شود (Sadeghi *et al.* 2001). از آنجایی که در این پژوهش حاضر آثار حمله دارکوب فقط روی نهال های آلوده و در محدوده ساقه های آلوده به گال مشاهده ثبت شد و برعکس هیچ آثاری از فعالیت این پرنده بر روی نهال های سالم دیده نشد؛ بنابراین بایستی گفتمی توان اینگونه نتیجه گرفت که فعالیت

(Amanzade et al. 2005)؛ و دوم آن که نتایج حاصله در خصوص میزان حساسیت گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر به پروانه گالزا در منطقه حاضر نشان داده است که اگرچه شدت آلودگی به گال در بین گونه‌ها و کلن‌ها متفاوت است، ولی این اختلاف هیچ ارتباطی با صفات رویشی آن‌ها ندارد؛ چنانچه بین گونه *Populus deltoides* که موفق‌ترین و تند رشدترین گونه است با گونه و کلن‌های میان‌رشد *Populus euramericana* و *triplo P.e. costanzo* و نیز کلن‌های کند رشد *P.e* 92.40 و *P.e* 45.51 که از کمترین رشد قطری و ارتفاعی برخوردار هستند، اختلافی از نظر میزان شدت آلودگی به گال دیده نمی‌شود (Amin Amlashi and Salehi 2011). برای اینکه بین قطر و ارتفاع نهال کدام عامل ارجحیت میزبانی بهتری برای دارکوب دارند، کافی است به جدول ۴ که ضریب‌های رگرسیون را نشان داده است توجه کنیم. در این جدول مشاهده می‌شود علی‌رغم اینکه هر دو عامل با ۹۹ درصد اطمینان از عوامل مناسب برای حمله دارکوب هستند، ولی قطر نهال با وزن  $0/687$  به مراتب مهم‌تر از ارتفاع است؛ شاید علت توجه بیشتر دارکوب به قطر نهال انعطاف کمتر نهال‌های قطور در زمان نشست و برخاست دارکوب‌ها باشد، چراکه این امر تعادل و استقرار آن‌ها را بر روی این نهال‌ها مطمئن‌تر ساخته و به همین علت دارکوب‌ها نهال‌های قطور را نسبت به نهال‌های کم‌قطر ترجیح می‌دهند.؛ یا به قول والین و ماینا شاید تنه‌های قطورتر به علت تأثیر بینایی بیشتر، عاملی محرک برای انتخاب این پرندگان باشند (Whelan and Maina 2005).

مشخص شده است که برای پرندگانی مانند دارکوب قطر درختان برای انتخاب میزبان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Lima 1992) و در همین راستا والین و ماینا تنه و شاخه‌های قطور را به دلیل تأثیر بصری بیشتر نسبت به تنه‌های کم قطر، عاملی برای انتخاب میزبان توسط دارکوب‌ها معرفی کرده‌اند (Whelan and Maina 2005). جنینگس و همکاران نیز بر نقش قطر درختان بر فعالیت شکاری دارکوب در فصل پاییز تأکید دارند (Jennings et al. 2016). چنانچه در شکل ۱ مشاهده می‌شود، نهال‌هایی که بین ۹ تا ۱۵ میلی‌متر قطر و حداکثر تا ۲۰۰ سانتی‌متر ارتفاع دارند حدود ۸ درصد مورد حمله دارکوب قرار گرفته‌اند و این در حالی است که فعالیت این پرنده در نهال‌های با قطر ۲۰ میلی‌متر و ارتفاع ۳۰۰ سانتی‌متر بیشتر از ۳۶ درصد است. به عبارتی کنترل بیولوژی پروانه گالزای صنوبر در نهال‌های کوچک ناچیز و در نهال‌های بزرگ قابل‌توجه بوده که به این ترتیب بدون هیچ‌گونه هزینه مبارزه و فقط با انتخاب مناسب از گونه‌هایی با سرعت رشد بالا و نیز اقدامات پرورشی می‌توان کاهش این آفت را تا حد زیادی ممکن ساخت. شاید این سؤال مطرح شود که کلن‌هایی که از رشد قطری و ارتفاعی قدی کمتری برخوردار هستند به آفت مقاوم‌تر بوده و در نتیجه درصد ابتلا آن‌ها به گال نیز کمتر بوده و به همین علت چندان مورد توجه و حمله دارکوب قرار نگرفته‌اند. در پاسخ به این پرسش باید به تحقیقات انجام شده در منطقه مورد مطالعه اشاره کرد که اولاً هیچ اختلافی در میزان فعالیت دارکوب در بین گونه‌ها و کلن‌های آلوده صنوبر مشاهده نشده است

## REFERENCES

- Amanzade B, Salehi M, Amin Amalashi M** (2005) The study of relation of between woodpecker activity and the poplar clear wing moth (*Paranthrene tabaniformis* Rott.) population in Guilan poplar nurseries. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research 3 (1): 89-92 (In Persian).
- Amin Amlashi M, Salehi M** (2011) Qualitative and quantitative evaluation of seedlings of 10 top Poplar clones at the nurseries in Guilan province. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research 19(2): 269-278 (In Persian).
- Anderson T** (2003) Conservation assessment for the woodpeckers in the black hills national forest South Dakota and Wyoming. United States Department of Agriculture Forest Service Rocky Mountain Region Black Hills National Forest Custer, South Dakota.
- Babae MR, Khorankeh S, Spahbodi K** (2008) Tolerability of *populous deltoids* 69/55 to poplar clearwing moth *Paranthrene tabaniformis* Rott (Lep: Sesiidae) damage in Mazandaran province. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research 6 (1): 54-61 (In Persian).
- Berezcki K, Hajdu K, Baldi A** (2015) Effects of forest edge on pest control service provided by birds in fragmented temperate forests. Acta zoologica Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 61(3): 289-304.
- Camerini G** (2009) Factors affecting *Lymantria dispar* mortality in a willow wood in northern Italy. Bulletin



- of Insectology 62 (1): 21-25.
- Charles JG, Nef L, Allegro G, Collins CM, Delplanque A, Gimenez R, Höglund S, Jiafu H, Larsson S, Luo Y, Parra P, Singh AP, Volney WJA, Augustin S** (2014) Insect and other pests of poplars and willows, *In: lesbians, S. and Richardson, J. (ed.), Poplars and Willows Trees for Society and the Environment*. Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy. PP. 459-526.
- Duan JJ, Abell KJ, Bauer LS, Gould JR, Van Driesche R** (2014) Natural enemies implicated in the regulation of an invasive pest: a life table analysis of the population dynamics of the emerald ash borer. *Agricultural and Forest Entomology* 16: 406-416.
- Fayt P, Machmer MM, Steeger C** (2005) Regulation of spruce bark beetles by woodpeckers, a literature review. *Forest Ecology and Management* 206: 1-14.
- Fiza Y, Allah Rakha B, Akhter S, Ansari MS** (2015) Breeding biology of scaly-bellied woodpecker, *Picus squamatus*, in Margalla Hills National Park, Pakistan. *Pakistan Journal Zoology* 47(4): 1003-1007.
- Giffard B, Corcket E, Barbaro L, Jactel H** (2012) Bird predation enhances tree seedling resistance to insect herbivores in contrasting forest habitats. *Oecologia* 168 (2): 415-424.
- Hong Yang P** (2005) Shelterbelt management and control of asianof asian longhorned beetle, *Anoplophora glabripennis* in the three North region of China. The State Administration of Forestry Shenyang, Liaoning, China, FoodChina, Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy.
- Jennings DE, Duan JJ, Bauer LS, Schmude JM, Wetherington MT, Shrewsbury PM** (2016) Temporal dynamics of woodpecker predation on emerald ash borer (*Agrilus planipennis*) in the northeastern United States. *Agricultural and Forest Entomology* 18 (2): 174-181.
- La Mantia T, Spoto M, Massa B** (2002) The colonisation of the great spotted woodpecker (*Dendrocopos major* L.) in eucalypt woods and popular cultivations in Sicily. *International journal of Mediterranean Ecology* 28 (2): 65-73.
- Lammertink JM** (2007) Community ecology and logging responses of Southeast Asian woodpeckers (Picidae, Aves). Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (IBED), Universities' Amsterdam.
- Lima SL** (1992) Vigilance and foraging substrate: anti-predatory consideration in a non-standard environment. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 30: 283-289.
- Lindel C, Mcellough DG, Cappaert D, Apostolou NM, Roth MB** (2007) Factors influencing woodpecker predation on emerald ash borer. *The American Midland Naturalist* 159 (2):434-444.
- Puladi N, Delavar MA, Golchin A, Mosavi Koper A** (2012) Effects of plantation on soil quality indicators and carbon sequestration in Safrabasteh poplar research station in Guilan province. *Iranian journal of Forest and Poplar Research* 20(1): 84-95 (In Persian).
- Sadeghi SE, Salehi M, Askari H** (2001) Amalgamation management of poplar pests in Northern provinces of the country. *Iranian journal of Forest and Poplar Research* 7 (1): 1-34 (In Persian).
- Safranyik L, Wilson B** (2006) The Mountain Pine Beetle A Synthesis of Biology, Management, and Impacts on Lodgepole Pine. Pacific Forestry Centre 506 West Burnside Road Victoria, British Columbia.
- Salehi M, Babmorad, M** (1997) Biological survey and identification of natural enemies of poplar clearwing moth (*Paantherene tabaniformis* Rott.) in Guilan province. Project N. 73-0310913106-05, Guilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), (In Persian).
- Smith TM** (1999) The potential for biological control of Asian longhorned beetle in the United States. *Midwest Biological Control News (MBCN)* 5 (6): 1-7.
- Steed BE, Burton DA** (2015) Field guide to diseases and insects of quaking aspen in the West - Part I: wood and bark boring insects. United States Department of Agriculture, Forest Service, Forest Health Protection, Missoula.
- Virkkala R** (2006) Why study woodpecker? The significance of woodpecker in forest ecosystems. *Annales Zoologici Fennici* 43: 82-85.
- Whelan CJ, Maina GG** (2005) Effects of season, understory vegetation density, habitat edge and tree diameter on patch-use by bark-foraging birds. *Functional Ecology* 19: 529-536.
- Yang PH** (2005) Shelterbelt management and control of asianof asian longhorned beetle, *Anoplophora glabripennis* in the three North region of China, review of the asian longhorned beetle research, biology, distribution and management in China. Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy.