

## مقاومت آنتی زنوزی کلن‌های مختلف صنوبر به سه آفت مهم در استان آذربایجان شرقی

مصطفی نیکدل<sup>۱\*</sup> - علی اصغر دردابی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۳

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۱۱

### چکیده

استان آذربایجان شرقی یکی از مستعدترین مناطق کشت صنوبر بوده و دارای بالاترین میزان صنوبرکاری در کشور است. در این استان گونه‌های *Populus alba*، *P. nigra* و دورگ *P. x. euramericana* کشت می‌شوند و گونه‌های مختلفی از حشرات آفت از جمله سوسک برگخوار صنوبر *Melasoma populi*، پروانه *Archips rosana* و شته گالزای *Pemphigus filaginis* که از آفات مهم درختان صنوبر می‌باشند، به طور مستقیم یا غیر مستقیم به میزبان‌های خود خسارت وارد میکنند. در این تحقیق مقاومت آنتی زنوزی ۱۵ کلن صنوبر بر اساس استقرار و میزان تراکم جمعیت سه آفت مذکور بر روی کلن‌ها در شرایط طبیعی بررسی گردید. نتایج بررسی آفات مورد مطالعه نشان داد که کلن‌های *P. nigra*، *P. alba Marand Shabestar* و *P. nigra 62.154* به ترتیب حساس‌ترین و کلن‌های *P. alba Bostanabad*، *P. alba Maragheh* و *P. nigra Maragheh* مقاوم‌ترین کلن‌ها نسبت به سوسک برگخوار *M. populi* هستند. در رابطه با پروانه *A. rosana*، کلن *P. alba Mianeh* بیشترین حساسیت را داشته و کلن‌های *P. alba Maragheh*، *P. nigra Maragheh* و *P. nigra Miandoab* بالاترین مقاومت را نشان دادند. بر اساس داده‌های مربوط به شته *P. filaginis*، تنها کلن‌های *P. alba Marand* و *P. nigra Miandoab* دارای آلودگی به آفت بودند و هیچ کدام از کلن‌های دیگر به شته آلوده نشدند.

واژه‌های کلیدی: مقاومت، حساسیت، کلن، آفات، صنوبر، آذربایجان شرقی

### مقدمه

باشد به وسیله کشت صحیح و اصولی این درختان می‌توان مشکل کمبود چوب را تا حدود زیادی بر طرف کرد (۴).

در ایران کشت درختان صنوبر علاوه بر تهیه چوب، از دیر زمان در گوشه و کنار مزارع و باغهای میوه به عنوان بادشکن و در حاشیه نهرها به منظور تزئین و ایجاد سایه مورد توجه بوده و در بیشتر نقاط کشور از جمله آذربایجان، کردستان، همدان و خراسان قسمت عمده چوب مورد نیاز از درختان صنوبر تأمین می‌شود. سطح زیر کشت صنوبر در ایران حدود ۱۵۰۰۰۰ هکتار می‌باشد که به طور متوسط سالانه از هر هکتار آن ۱۰ مترمکعب چوب برداشت می‌شود. بنابر این، در مجموع سالانه نزدیک به یک و نیم میلیون متر مکعب چوب صنوبر در ایران تولید می‌شود (۵). تولید کم در کشت و داشت سنتی صنوبر، نیاز به تحقیقات را در این خصوص، جهت احیاء و توسعه صنوبر کاری‌ها و همچنین ایجاد اشتغال و افزایش در آمد در کشور ضروری می‌سازد (۸). در رابطه با کنترل آفات صنوبر نیز استفاده از گونه‌ها و کلن‌های مقاوم به آفات و عوامل بیماری‌زای آن از سالم‌ترین، پایدارترین و کم‌هزینه‌ترین شیوه‌های کنترل محسوب می‌شود (۳). از طرفی در هر اکوسیستمی صرف نظر از اثر عوامل کليمائی، حرارت،

امروزه نیاز روزافزون به چوب و فرآورده‌های مختلف آن از یک طرف و محدودیت بهره‌برداری از عرصه‌های جنگلی، جنگل‌کاری با گونه‌های سریع‌الرشد، در خارج از عرصه جنگل‌های طبیعی را امری اجتناب‌ناپذیر ساخته است. از میان درختان سریع‌الرشد، صنوبرها به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد نظیر امکان کشت در شرایط مختلف اقلیمی، قابلیت کشت در سطوح کوچک و بزرگ، به صورت تک درخت، توده‌ای یا ردیفی و حتی به شکل بادشکن در اطراف مزارع، هم‌چنین سهولت تکثیر و امکان کشت توأم با محصولات کشاورزی، قابلیت استفاده از برگ‌های صنوبر در تغذیه دام و کاربرد وسیع آن در صنایع مختلف مانند کبریت‌سازی، کاغذسازی، نئوپان، تهیه روکش و غیره در میان روستائیان و صاحبان صنایع و سایر تولیدکنندگان چوب از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند (۶). در مناطقی که جنگل وجود نداشته

۱ و ۲- استادیار و مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، تبریز

\*- نویسنده مسئول: Email: mnikdel1374@gmail.com

کرده‌اند و در بررسی آن‌ها کلن‌های *P. nigra* 56.52 و *P. nigra* 65.51 دارای بیشترین تراکم گال و کلن *P. nigra* 56.75 دارای کمترین تراکم گال بودند. همچنین محرمی پور و همکاران (۹) پارامترهای جمعیتی شسته مومی صنوبر، *Phloeomyzus passerinii* را روی دوازده کلن صنوبر مقایسه کرده‌اند.

در این تحقیق مقاومت و حساسیت ۱۵ کلن صنوبر از سه گونه کبوده یا سفیدار *P. alba*، تبریزی *P. nigra* اورآمریکن *P. x. euramericana* در استان آذربایجان شرقی که یکی از مستعدترین مناطق کشت صنوبر بوده و دارای بالاترین میزان صنوبر کاری در کشور می‌باشد (۷)، نسبت به سه آفت مهم سوسک برگ‌خوار صنوبر *Pemphigus filiginis*، شته گالزای *Melasoma populi* و پروانه *Archips rosana* L. مورد بررسی قرار گرفت. هدف مورد نظر در این بررسی، شناسایی گونه‌ها و کلن‌های صنوبر مقاوم به آفات اشاره شده در شرایط طبیعی نهالستان قوریگل بستان آباد بود.

### مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه- نهالستان قوریگل با حدود ۳۰ هکتار وسعت، واقع در کیلومتر ۴۵ تبریز به بستان آباد و نزدیک به تالاب قوریگل، یکی از مناطق مستعد صنوبر کاری و ایستگاه منحصر به فرد تولید نهال صنوبر اداره کل منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی می‌باشد. این نهالستان با تولید سالانه ۵۰۰-۳۵۰ هزار اصله نهال از گونه‌های *Populus nigra*، *Populus alba* و *Populus x. euramericana* و سایر درختان غیرمثمر، نیازهای داخل استان و گاهی استان‌های هم-جوار را مرتفع می‌سازد (۷). عرض جغرافیایی منطقه ۳۷ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۵۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی آن ۴۶ درجه و ۳۳ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۴۴ دقیقه شرقی است. ارتفاع محل ۱۹۲۰ متر از سطح دریاست و تا ۱۳۶ روز یخبندان در سال (از آذر ماه تا فروردین ماه سال بعد) در آن دیده می‌شود. حداکثر و حداقل دما در گرمترین و سردترین ماه بترتیب  $28^{\circ}\text{C}$  و  $12^{\circ}\text{C}$  می‌باشد.

گونه‌ها و کلن‌های مورد مطالعه- در نهالستان قوریگل ۱۵ کلن شاخص از سه گونه شامل ۱۲ گونه بومی استان آذربایجان شرقی و سه کلن غیر بومی ارومیه با منشاء ترکیه، با مشخصات مندرج در جدول یک انتخاب و در سال ۱۳۸۳ کاشته شدند. برای انجام بررسی قطعه زمینی با وسعت حدود یک هکتار در نهالستان قوریگل انتخاب و مراحل عملیات کاشت و داشت کلن‌های مورد نظر در آن انجام شد.

رطوبت نسبی هوا، نور، ارتفاع، نقش عوامل غذایی و فیزیولوژیکی از طریق خاک، در نوسان قدرت حیاتی و نشو و نما کلن‌های درختان صنوبر مؤثر بوده و اثر مساعد و یا نامساعد همین عوامل در پدیده ترجیح، تخصص غذایی و دامنه میزبانی آفت بروز خواهد کرد. لذا بررسی مقاومت و حساسیت کلن‌های مختلف در شرایط آب و هوایی و نواحی مختلف کشت صنوبر دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد (۵). آزمایشها و تحقیقات صنوبر در ایران از سال ۱۳۳۶ در سه ایستگاه نوشهر، صفرابسته و کرج شروع شده است اما متأسفانه در اثر عدم برنامه‌ریزی دقیق در نحوه ادامه برنامه‌های تحقیقاتی و محدود بودن ارقام مورد استفاده و مشکلات دیگر، نتایج مطلوب و مورد نظر کسب نشده است (۱۰).

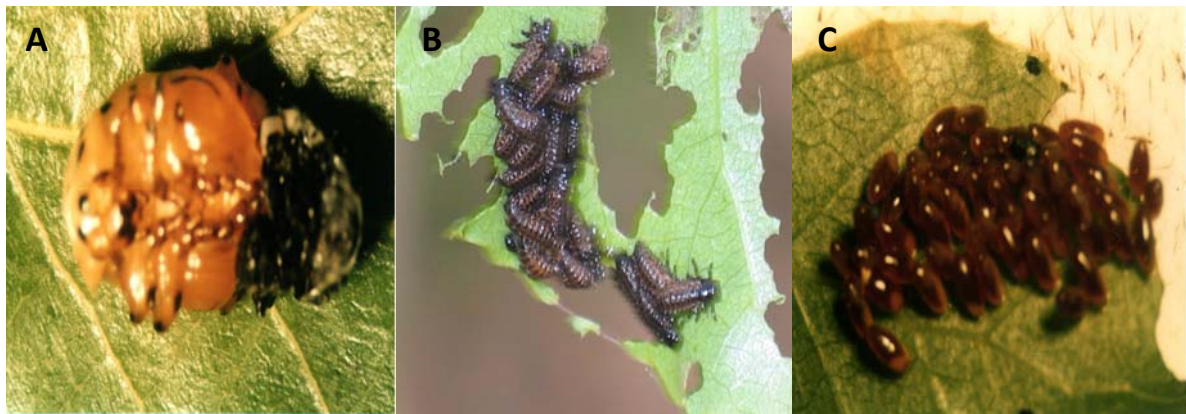
تاکنون بررسی‌های نسبتاً زیادی در رابطه با حساسیت و مقاومت گونه‌ها و کلن‌های صنوبر به آفات در دنیا و در ایران صورت گرفته است. جودال و همکاران (۱۴) شرایط تولید مثل سوسک برگ‌خوار صنوبر *Melasoma populi* L. نظیر قدرت باروری، زمان تخم‌گذاری، تعداد تخم‌ها در هر دسته، درصد تفریح تخم‌ها و طول عمر این حشره را روی پنج کلن از گونه *Populus deltoids* Bartr. و یک کلن از *Guinier* (Dode) *P. x. euramericana* بررسی کردند (۱۴). آگوستین (۱۱) و آگوستین و همکاران (۱۲) مطالعاتی در رابطه با ترجیح میزبانی، نحوه رشد و میزان تخم‌ریزی دو گونه آفت *Chrysomela populi* L. و *C. tremulae* L. روی ۱۵ کلن صنوبر متعلق به کشور فرانسه انجام دادند. بر اساس مطالعات اوالد (۱۳) در کشور چین، با استفاده از کلن‌های حاوی ژن مقاوم به حشرات نسبت به اصلاح بعضی از گونه‌های صنوبر اقدام شد. این درختان تراریخته حاوی ژن Lectin (GNAT در برابر شته‌ها) و دو ژن BT (Btcrlyae) علیه پروانه‌ها و Btcrlyll علیه سوسک‌ها) بودند.

در مطالعات انجام یافته در ایران، مدیر رحمتی و همکاران (۱۰)، ۴۵ کلن بومی و خارجی صنوبر را طی چهار سال بررسی کرده و نشان دادند خصوصیات کلن‌های مختلف از نظر مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها دارای اختلاف فاحشی است. تاراسی و صادقی (۱) ترجیح میزبانی سوسک برگ‌خوار صنوبر، *M. populi* را روی چهار گونه *P. nigra* L.، *Populus simonii* Carr. و *P. x. euramericana* و *P. alba* L. بررسی کردند. آن‌ها هم چنین در مورد تراکم شته مومی *Phloeomyzus passerinii* (Signoret) روی یازده کلن صنوبر در استان زنجان، کلن‌های *P. nigra* 42.75 و *nigra* 49.51 را دارای بیشترین تراکم و کلن‌های *P. nigra* 62.154 و *P. alba* 58.57 را دارای کمترین تراکم آفت گزارش کردند. تاراسی و همکاران (۲) شدت خسارت شته ماریچ دمبرگ صنوبر *Pemphigus spirothecae* Passerini در کلن‌های مختلف تبریزی *P. nigra* را در استان زنجان مطالعه

۱- این گونه هیبریدی است بین دو گونه اروپایی و آمریکایی (*P. x. nigra*) (*deltoids*) و به واسطه سرعت رشد زیاد مورد توجه صنوبرکاران قرار گرفته است.

جدول ۱- مشخصات کلن‌های بومی و غیربومی مورد استفاده در این بررسی

| شماره | کلن                                       | منشاء کلن                          |
|-------|---|------------------------------------|
| ۱     | <i>Populus nigra</i> Miandoab             | آذربایجان شرقی، میاندوآب           |
| ۲     | <i>Populus alba</i> Miandoab              | آذربایجان شرقی، میاندوآب           |
| ۳     | <i>Populus alba</i> Maragheh              | آذربایجان شرقی، مراغه، علویان      |
| ۴     | <i>Populus nigra</i> Maragheh             | آذربایجان شرقی، مراغه، داش‌آتان    |
| ۵     | <i>Populus alba</i> Marand                | آذربایجان شرقی، مرند، دیزج         |
| ۶     | <i>Populus nigra</i> Marand               | آذربایجان شرقی، مرند، دیزج         |
| ۷     | <i>Populus nigra</i> Shabestar            | آذربایجان شرقی، شبستر، دیزج خلیل   |
| ۸     | <i>Populus nigra</i> Mianeh               | آذربایجان شرقی، میانه، قره‌بابا    |
| ۹     | <i>Populus alba</i> Mianeh                | آذربایجان شرقی، میانه، قره‌چمن     |
| ۱۰    | <i>Populus x. euramericana</i> Bostanabad | آذربایجان شرقی، بستان‌آباد، قوریگل |
| ۱۱    | <i>Populus nigra</i> 62.154               | آذربایجان غربی (با منشاء ترکیه)    |
| ۱۲    | <i>Populus nigra</i> 56.75                | آذربایجان غربی (با منشاء ترکیه)    |
| ۱۳    | <i>Populus nigra</i> 62.191               | آذربایجان غربی (با منشاء ترکیه)    |
| ۱۴    | <i>Populus nigra</i> Bostanabad           | آذربایجان شرقی، بستان‌آباد، قوریگل |
| ۱۵    | <i>Populus alba</i> Bostanabad            | آذربایجان شرقی، بستان‌آباد، قوریگل |



شکل ۱- دسته تخم (C)، خسارت لارو (B) و سفیره (A) سوسک برگ‌خوار صنوبر، *Melasoma populi*



شکل ۲- گال ایجاد شده توسط شته *Pemphigus filaginis* (B) و نحوه خسارت لارو پروانه *Archips rosana* (A)

می‌دهد. در مورد *M. populi* کلن *Populus nigra* Shabestar با میانگین ۴۶ عدد حشره در هر درخت دارای حداکثر آلودگی به این آفت بود. کلن *P. alba* Marand با متوسط ۳۹/۶۷ حشره از نظر میزان آلودگی بعد از کلن فوق در گروه دوم، کلن *P. nigra* 62.154 با متوسط ۳۶/۳۳ حشره در گروه سوم و چهار کلن *P. nigra* P. *alba* Miandoab، *P. nigra* Mianeh و Marand *P. nigra* Bostanabad به ترتیب با میانگین‌های ۲۵، ۱۸/۳۳، ۱۸/۳۳ و ۱۷/۶۷ از نظر میزان آلودگی بعد از کلن‌های فوق در گروه چهارم طبقه بندی شدند. کلن‌های *P. nigra* Maragheh، *P. alba* Maragheh، *P. x. euramericana*، *P. alba* Bostanabad و *P. nigra* Bostanabad با میانگین صفر، فاقد آلودگی به سوسک برگ‌خوار صنوبر بودند و بقیه کلن‌ها آلودگی اندکی به آفت نشان دادند.

مقایسه میانگین جمعیت پروانه *Archips rosana* در کلن‌های مختلف نشان داد که کلن *P. alba* Mianeh با میانگین ۲۳ (بر اساس تعداد برگ‌های سیگاری شده) دارای حداکثر آلودگی و کلن‌های *P. nigra* 62.191 و *P. nigra* Shabestar با میانگین‌های ۱۴/۶۷ و ۱۰/۶۷ از نظر میزان آلودگی به ترتیب در گروه دوم و سوم حساسیت قرار دارند. کلن‌های *P. alba* Maragheh، *P. nigra* Maragheh و *P. nigra* Miandoab فاقد آلودگی بوده و کاملاً مقاوم به آفت شناخته شدند.

مقایسه میانگین تعداد گال‌های ایجاد شده توسط شته گالزای *P. filaginis* روی کلن‌های مورد بررسی مؤید بیشترین آلودگی در دو کلن *P. nigra* Mianeh و *P. alba* Miandoab و آلودگی اندک در کلن *P. nigra* Maragheh بود. سایر کلن‌ها فاقد آلودگی بوده و کاملاً مقاوم به این شته تشخیص داده شدند.

## بحث

در این بررسی سه گونه آفت منطقه شامل سوسک برگ‌خوار صنوبر *Melasoma populi*، پروانه *Archips rosana* و شته گالزای *Pemphigus filaginis* که با توجه به میزان جمعیت و خسارت در درختان صنوبر از آفات مهم در نهالستان قوریگل بودند، برای بررسی روند آلودگی، حساسیت و مقاومت گونه‌ها و کلن‌های صنوبر انتخاب شده، در نظر گرفته شد. در گزینش کلن‌ها برای انجام بررسی سعی گردید از کلن‌های بومی نواحی مختلف استان با اکوتیپ‌ها و شرایط اقلیماتی متفاوت از بخش‌های شمال (مرند)، جنوب (مراغه و میاندوآب)، غرب (شبستر) و شرق استان (بستان آباد) انتخاب شوند و به همراه سه کلن برتر (*P. nigra* 62.191، *P. nigra* 62.154 و *P. nigra* 56.75) از شهرستان ارومیه با منشاء ترکیه استفاده شود.

بعد از عملیات شخم، دیسک و کوددهی با استفاده از کود دامی، نقشه کاشت ۱۵ کلن صنوبر در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در کرت‌های ۴۹ متر مربعی (به ابعاد ۷×۷)، با فاصله چهار متری بین کرت‌ها و بلوک‌ها طراحی شد. بعد از نهربندی در بلوک‌ها، در هر کرت ۵ پشته به فاصله ۱/۲ متر از یکدیگر ایجاد شد. از کلن‌های انتخابی قلمه‌هایی به طول ۲۲ سانتیمتر که حاوی ۲ تا ۳ جوانه بودند، تهیه شد. در هر کرت ۵۰ قلمه از هر کلن در ردیف‌های پنج تایی و هر ردیف ۱۰ قلمه به فواصل ۷۰ سانتیمتر کاشته شدند. آبیاری در مراحل اولیه، به فواصل ۵ روز و در مراحل بعد بسته به شرایط آب و هوایی ۱۰-۷ روز یکبار صورت گرفت. وجین علف‌های هرز هر ماه یکبار و در موارد لازم هرس کلن‌ها نیز انجام گرفت.

ارزیابی مقاومت کلن‌ها - بررسی تراکم جمعیت و نمونه برداری از آفات مورد مطالعه صنوبر روی کلن‌های مورد آزمایش در طی سال ۱۳۸۴ به صورت یک هفته در میان از اوائل خرداد ماه تا اواخر مهر ماه صورت گرفت. در این ارزیابی جمعیت سه آفت سوسک برگ‌خوار صنوبر *Melasoma populi*، پروانه *Archips rosana* و شته گالزای *Pemphigus filaginis* در مراحل تخم، پوره، لارو، شفیره و حشره کامل مورد ارزیابی قرار گرفت. به منظور تعیین مقاومت و حساسیت آفات مهم روی کلن‌های انتخابی، در هر بار نمونه برداری چهار درخت در هر کرت انتخاب و از چهار جهت جغرافیایی هر درخت نمونه برداری شد. بدین ترتیب کلیه اطلاعات در رابطه با نوع آفت، مرحله زیستی و تراکم آن در فرم‌های ویژه هر کلن ثبت شد. واحد نمونه برداری بسته به نوع آفت متغیر بود مثلاً در مورد سوسک برگ‌خوار صنوبر (*Melasoma populi*) و پروانه *Archips rosana* براساس تعداد مراحل رشدی (تخم، لارو، شفیره و حشره کامل) اما در مورد شته *Pemphigus filaginis* بر اساس تعداد کلنی یا گال تا ارتفاع برابر سینه هر درخت بود.

داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS 61/2 در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد تجزیه آماری قرار گرفت و رسم نمودار توسط Excel 2000 انجام شد. در مقایسه میانگین از آزمون LSD و در تجزیه کلاستر کلن‌ها نیز از نرم افزار SAS 61/2 استفاده شد.

## نتایج

تجزیه واریانس داده‌های به دست آمده از جمعیت آفات سوسک برگ‌خوار صنوبر *Melasoma populi*، پروانه *Archips rosana* و شته گالزای *Pemphigus filaginis* نشان داد که تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد بین کلن‌ها نسبت به آفات *A. rosana* و شته گالزای *P. filaginis* و در سطح ۵ درصد نسبت به آفت *M. populi* وجود دارد (جدول ۲).

جدول ۳ مقایسه میانگین جمعیت آفات مورد مطالعه را نشان

جدول ۲- تجزیه واریانس میزان آلودگی به آفات مختلف در گونه‌ها و کلن‌های صنوبر

| <i>Pemphigus filagineus</i> |          | <i>Archips rosana</i> |         | <i>Melasoma populi</i> |          | df | Source |
|-----------------------------|----------|-----------------------|---------|------------------------|----------|----|--------|
| Pr>F                        | MS       | Pr>F                  | MS      | Pr>F                   | MS       |    |        |
| ۰/۷۷۵                       | ۰/۰۰۸ ns | ۰/۰۳۹                 | ۱/۶۳ *  | ۰/۴۳۴۵                 | ۰/۵۰۷ ns | ۲  | r      |
| ۰/۰۰۱۶                      | ۰/۱۱۰ ** | ۰/۰۰۵                 | ۱/۳۸ ** | ۰/۰۱۸۸                 | ۱/۴۷۷ *  | ۱۴ | Clone  |
| -                           | ۰/۰۳۰    | -                     | ۰/۴۷۷   | -                      | ۰/۵۶۰    | ۲۸ | E      |
| ۱/۰۸۱                       | ۱۵/۹۵    | ۳/۷۲۶                 | ۱۷/۹۵   | ۱۰/۶۷۸                 | ۷/۱۹     | -  | % C.V  |

\*\*- اختلاف معنی دار در سطح ۱٪، \*- اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ و ns- غیر معنی دار

جدول ۳- مقایسه میانگین میزان آلودگی گونه‌ها و کلن‌های صنوبر به سوسک برگ‌خوار صنوبر و پروانه *Archips rosana* (براساس تعداد مراحل مختلف زیستی آنها) و شته *Pemphigus filagineus* (براساس تعداد گال)

| شماره | کلن                          | <i>Melasoma populi</i> | <i>Archips rosana</i> | <i>Pemphigus filagineus</i> |
|-------|------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| ۱     | <i>P. nigra</i> Miandoab     | ۱۱ bcd                 | ۰ d                   | ۰ b                         |
| ۲     | <i>P. alba</i> Miandoab      | ۱۸/۳۳ abcd             | ۲/۳۳ cd               | ۱/۳۳ a                      |
| ۳     | <i>P. alba</i> Maragheh      | ۰ d                    | ۰ d                   | ۰ b                         |
| ۴     | <i>P. nigra</i> Maragheh     | ۰ d                    | ۰ d                   | ۰ b                         |
| ۵     | <i>P. alba</i> Marand        | ۳۹/۶۷ ab               | ۲/۳۱ cd               | ۰ b                         |
| ۶     | <i>P. nigra</i> Marand       | ۱۸/۳۱ abcd             | ۱/۶۷ cd               | ۰/۳۴ b                      |
| ۷     | <i>P. nigra</i> Shabestar    | ۴۶ a                   | ۱۰/۶۷ abc             | ۰ b                         |
| ۸     | <i>P. nigra</i> Mianeh       | ۲۵ abcd                | ۱/۳۳ d                | ۱/۴۷ a                      |
| ۹     | <i>P. alba</i> Mianeh        | ۸/۳۳ cd                | ۲۳ a                  | ۰ b                         |
| ۱۰    | <i>P. x. eur.</i> Bostanabad | ۰ d                    | ۴/۳۱ bcd              | ۰ b                         |
| ۱۱    | <i>P. nigra</i> 62.154       | ۳۶/۳ abc               | ۲/۴۶ cd               | ۰ b                         |
| ۱۲    | <i>P. nigra</i> 56.75        | ۱/۶۷ d                 | ۳/۳۳ cd               | ۰ b                         |
| ۱۳    | <i>P. nigra</i> 62.191       | ۱ d                    | ۱۴/۶۷ ab              | ۰ b                         |
| ۱۴    | <i>P. nigra</i> Bostanabad   | ۱۷/۶۳ abcd             | ۳/۶۷ cd               | ۰ b                         |
| ۱۵    | <i>P. alba</i> Bostanabad    | ۰ d                    | ۱/۶۱ cd               | ۰ b                         |
| LSD % |                              | ۱/۲۸۴۶                 | ۱/۱۱۸۵                | ۰/۲۸۸۴                      |

*P. simonii* بیشتر مورد تغذیه و خسارت سوسک برگ‌خوار صنوبر قرار می‌گیرند. البته این محققین تفاوت کمی در میزان تخم‌ریزی آفت روی چهار گونه صنوبر مشاهده کردند. بدین ترتیب به نظر می‌رسد به طور کلی کلن‌های مربوط به گونه *P. alba* نسبت به کلن‌های گونه *P. nigra* حساسیت کمتری به سوسک برگ‌خوار صنوبر نشان می‌دهند. میزان جمعیت پروانه *A. rosana* در روی گونه‌ها و کلن‌های مختلف دارای اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد بود. بر اساس مقایسه میانگین‌ها، *P. alba* Mianeh حساس‌ترین کلن به این آفت شناخته شد بنابراین، برخلاف سوسک برگ‌خوار صنوبر در مورد پروانه *A. rosana*، کلن‌های مقاوم متعلق به گونه *P. alba* حساس‌ترند. در رابطه با آفت شته گالزای *P. filagineus*، بااستثنا سه

جمع‌بندی کلی، نتایج حساسیت و مقاومت گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر به آفات مذکور در استان آذربایجان شرقی نشان می‌دهد، تجزیه واریانس میانگین جمعیت سوسک برگ‌خوار *Melasoma populi* L. روی گونه‌ها و کلن‌های صنوبر در سطح ۱ درصد دارای تفاوت معنی‌دار است به طوری که، کلن‌های *P. nigra* Shabestar حساس‌ترین کلن به آفت بوده و کلن‌های *P. alba* Marageh، *P. nigra* Marageh و *P. x. euramericana* Bostanabad و *alba* Bostanabad به دلیل عدم آلودگی مقاوم‌ترین کلن‌ها بودند. بر اساس نتایج بررسی تاراسی و صادقی (۱) نیز صنوبر تبریزی *P. nigra* و صنوبر آمریکائی *P. x. euramericana* نسبت به گونه‌های *P. alba* و

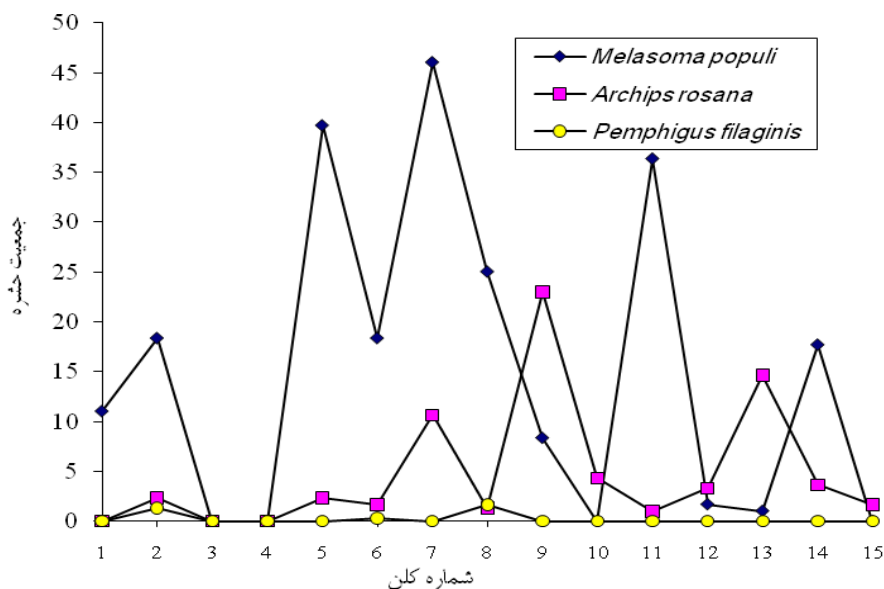
تجزیه کلاستر ۱۵ کلن مورد بررسی بر اساس تراکم جمعیت سوسک *M. populi*، پروانه *A. rosana* و شته *P. filaginis* روی کلن‌ها، آن‌ها را در سه گروه متفاوت قرار داد. کلن‌های شماره ۵، ۷ و ۱۱ که حساس‌ترین کلن‌ها به آفات هستند، در یک گروه واقع شده‌اند. البته با توجه به مقاوم بودن بیشتر کلن‌ها به شته *P. filaginis* در بیان حساسیت کلن‌ها عمدتاً حساسیت به دو آفت سوسک برگ‌خوار صنوبر و پروانه *A. rosana* مد نظر می‌باشد. کلن‌های شماره ۲، ۳، ۴، ۶، ۱۰، ۱۲ و ۱۵ که به طور کمترین آلودگی را به سه گونه آفت داشتند در گروه سوم قرار گرفته‌اند و بقیه کلن‌ها حالت حد واسط دارند (شکل ۴).

### سپاسگزاری

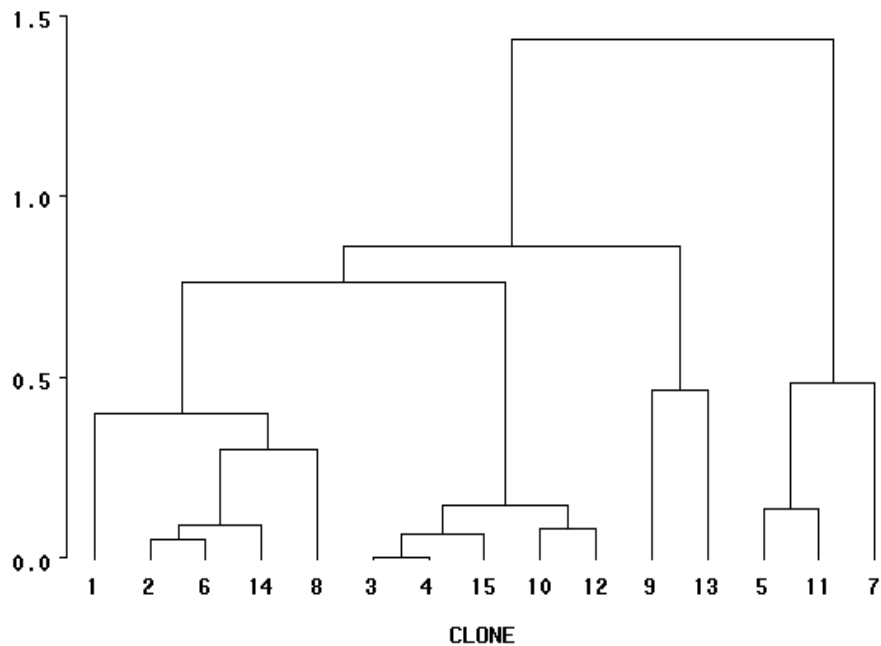
نگارندگان از مسئولین محترم اداره کل منابع طبیعی استان به خاطر همکاری در تهیه عرصه تحقیقاتی و برخی امکانات انجام تحقیق، از آقای مهندس رزبان به خاطر مشاوره در تجزیه آماری داده‌ها و از آقای اصغر فتحعلی‌زاده به جهت همکاری در آمار برداری صحرائی تشکر و قدردانی می‌نمایند.

کلن *P. nigra* Miandoab، *P. nigra* Mianeh و *P. nigra* Marand همه کلن‌ها مقاوم تشخیص داده شدند. لذا در کانون‌های آلوده به این شته، با حذف سه کلن مذکور می‌توان از خسارت آفت جلوگیری کرد.

در بین سه کلن *Populus nigra* دارای منشاء ترکیه (*P. n.*) *P. n.* 56.75، 62.154 و *P. n.* 62.191، کلن *P. n.* 62.154 بیشترین آلودگی به آفت *M. populi* را نشان داد و خسارت آن روی دو کلن *P. n.* 56.75 و *P. n.* 62.191 متوسط بود. همچنین مطالعه چگونگی مقاومت و حساسیت کلن‌ها نسبت به پروانه *A. rosana* نشان داد که به استثنای کلن *P. n.* 62.191 که حساسیت بیشتری به این آفت نشان داد، دو کلن دیگر به این آفت به نسبت مقاوم بودند. این کلن‌ها نسبت به شته *P. filaginis* هم مقاوم تشخیص داده شدند. به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که سه کلن *Populus nigra* با منشاء ترکیه، در مقایسه با کلن‌های بومی استان از شرایط مقاومت بهتری نسبت به آفات مورد مطالعه برخوردار هستند. براساس مطالعات تاراسی و صادقی (۱) در مورد تراکم شته مومی *Phloeomyzus passerinii* روی یازده کلن صنوبر در استان زنجان نیز کلن *P. nigra* 62.154 ترکیه دارای کمترین تراکم آفت بوده است.



شکل ۳- میانگین تراکم جمعیت سه آفت مورد مطالعه روی کلن‌های مختلف صنوبر



شکل ۴- گروه‌بندی کلن‌های صنوبر بر اساس تراکم جمعیت آفات در روی آنها با استفاده از روش Average Linkage

## منابع

- ۱- تاراسی ج. و صادقی س.ا. ۱۳۷۹. بررسی تراکم جمعیت شته مومی *Phloeomyzus passerinii* روی کلن‌های مختلف صنوبر در استان زنجان. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه ۱۳۱.
- ۲- تاراسی ج.، صادقی س.ا. و باب المراد م. ۱۳۸۱. بررسی شدت خسارت شته ماریپچ دمبرگ صنوبر *Pemphigus spirothae* روی کلن‌های مختلف تبریزی *Populus nigra* در استان زنجان. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، کرمانشاه، صفحه ۱۹۹.
- ۳- ثابتی ج. ۱۳۶۳. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد، ۴۱۰ صفحه.
- ۴- خیال ب. و صدرائی ن. ۱۳۶۳. بررسی آفات صنوبر در ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۱۱۷ صفحه.
- ۵- رجبی مظهر ن.، محرمی پور س. و صادقی س.ا. ۱۳۸۱. مقاومت آنتی‌زنوزی در کلن‌های مختلف صنوبر به شته مومی صنوبر *Phloeomyzus passerinii*. نامه انجمن حشره‌شناسی ایران، ۲۲: ۳۱-۴۴.
- ۶- قاسمی ر. و مدیر رحمتی ع.ر. ۱۳۸۲. مطالعه سازگاری و تولید چوب کلن‌های مختلف صنوبر در شهرستان کرج. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۱: ۳۵۹-۳۹۰.
- ۷- دردایی ع.ا.، نیکدل م. و صدقیان ب. ۱۳۸۰. مطالعه آفات مهم صنوبر در استان آذربایجان شرقی. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، صفحه ۲۸۷.
- ۸- گودرزی غ.، مدیر رحمتی ع.ر. و قاسمی ر. ۱۳۸۲. بررسی یکنواختی رشد و تاثیر عملیات کف بر کردن در رشد کلن‌های مختلف صنوبر در خزانه‌های کلکسیون. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۱: ۴۹۵-۵۱۸.
- ۹- محرمی پور س.، رجبی مظهر ن. و صادقی س.ا. ۱۳۸۳. مقایسه پارامترهای جمعیت پایدار شته مومی صنوبر، *Phloeomyzus passerinii* روی دوازده کلن صنوبر. نامه انجمن حشره‌شناسی ایران، ۲۴: ۸۳-۹۷.
- ۱۰- مدیر رحمتی ع.ر.، همتی ا. و قاسمی ر. ۱۳۷۶. بررسی مشخصات کلن‌های صنوبر در خزانه‌های آزمایشی. انتشارات موسسه جنگل‌ها و مراتع، شماره ۱۷۷، ۱۴۳ صفحه.
- 11- Augustin S. 1993. Preference *Chrysomela (=Melasoma) populi* L. and *Chrysomela tremulae* F. (Col., chrysomelidae) for leuce section poplar clones. Journal of Applied Entomology, 115: 370-378.

- 12- Augustin S., Courtin C., and Delplanque A. 1993. Poplar clones effect on development, mortality and fecundity of *Chrysomela populi* L. and *Chrysomela tremulae* F. (Col. Chrysomelidae). Journal of Applied Entomology, 116: 39–49.
- 13- Ewald D. 2006. Transgenic trees in china. AF2/ Derwald, Allgeneine forest zeitschrift fur wald wirtschaft und umweltvorsorge, 61: 231–233.
- 14- Jodal C., Avramovic G., and Markovic A. 1991. Evaluation of several poplar clones from the aspect of some important elements of reproduction of *Melasoma populi* (Col. Chrysomelidae). Availble at: <http://www.Com/003/132/003132820>. (visited 27 Nov. 2007).