

## بررسی مقاومت و حساسیت یازده کلن صنوبرنسبت به شته مومی

### صنوبر *Phloeomyzus passerinii* Signoiet در استان زنجان

Resistance and susceptibility of eleven poplar clones to poplar wooly aphid;

*Phloeomyzus passerinii* Signoiet in Zanjan province of Iran

سید ابراهیم صادقی، جواد تاراسی و حسن عسکری

مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع تهران، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام زنجان

(تاریخ دریافت: دی‌ماه ۱۳۸۰، تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۰)

#### چکیده

شته مومی صنوبر یکی از مهمترین آفات صنوبر در بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران می‌باشد. به دلیل مزایای اقتصادی و زیست محیطی فراوان، استفاده از ارقام و کلن‌های مقاوم صنوبر به این آفت به عنوان ابزاری مناسب در مدیریت کنترل تلفیقی این آفت مورد توجه خاص می‌باشد. طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۷۸ مقاومت و حساسیت ۱۱ کلن صنوبر (یک کلن از گونه *Populus alba* و ۱۰ کلن از گونه *P. nigra*) نسبت به شته مومی صنوبر در زنجان مورد ارزیابی قرار گرفت. در سال ۱۳۷۳ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (سه تکرار) ۲۵ نهال در هر کرت کاشته شد. در سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۷۸ این درخت‌ها به ترتیب پنج و شش ساله بودند. درصد آلودگی با دو روش تعیین گردید. در روش اول نسبت پایه‌های آلوده به کل (۲۵ پایه) برای هر کرت آزمایشی تعیین گردید. در سال ۱۳۷۹ علاوه بر روش اول، میزان آلودگی تک تک پایه‌ها در هر کرت آزمایشی نمره دهی شدند (=۰ عدم آلودگی صفر درصد)، ۱=آلودگی اطراف طوقه تا ارتفاع ۱۰ سانتی متر (۲۰ درصد)، ۲=آلودگی اطراف طوقه تا ارتفاع ۵۰ سانتی متر (۴۰ درصد)، ۳=آلودگی تا ارتفاع ۱۵۰ سانتی متری به صورت غیر متراکم (۶۰ درصد)، ۴=آلودگی تا ارتفاع ۱۵۰ سانتی متری بصورت متراکم و فشرده

(۸۰ درصد)،  $\Delta=5$  آلودگی تا ارتفاع بالاتر از ۱۵۰ سانتی متری به صورت مستراکم که شاخه‌های فرعی نیز کم و بیش آلوده می‌شوند (۱۰۰ درصد). سپس میانگین آلودگی برای هر کسرت آزمایشی محاسبه گردید. درصدهای آلودگی بدست آمده در هر یک از دو روش پس از تبدیل شدن به  $(\sqrt{X+0.5})$  با استفاده از نرم افزار MSTAT-C مورد تجزیه آماری قرار گرفت. با روش I.SD میانگین‌های آلودگی کلن‌ها به شته مومی گروه‌بندی گردیدند. تجزیه آماری داده‌های بدست آمده در سال ۱۳۷۸ حاکی از تفاوت معنی‌دار آماری بین کلن‌های مورد بررسی از نظر آلودگی به شته مومی داشت. کلن *P. alba* 58/57 (با منشأ ایتالیا) و کلن *P. n.62/154* (با منشأ ترکیه) با صفر درصد آلودگی مقاومترین کلن‌ها بودند. تجزیه آماری داده‌های سال ۱۳۷۹ نیز حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار آماری بین کلن‌های مورد بررسی از نظر آلودگی به شته مومی بود. دو کلن مقاوم سال قبل، با صفر درصد آلودگی در سال ۱۳۷۹ نیز مقاومترین کلن‌ها نسبت به این آفت مشخص شدند.

واژه‌های کلیدی: شته مومی صنوبر، گونه‌ها و کلن‌های صنوبر، زنجان

### مقدمه

نیاز فزاینده بشر به چوب و فرآورده‌های گوناگون آن و کاهش نگران‌کننده سطح جنگل‌های کشور، جنگل‌کاری با گونه‌های سریع‌الرشد صنوبر در اقالیم و عرصه‌های مناسب کشت و کار آن را به عنوان منابع جایگزین در اولویت قرار داده است. زمینه‌های مناسب برای توسعه علمی صنوبر در کشور، نیاز به مطالعه و تحقیق برای معرفی گونه‌ها و کلن‌های سازگار و با عملکرد بال‌ابرای هر منطقه اکولوژیکی را ایجاب می‌نماید. بررسی مقاومت و حساسیت گونه‌ها و کلن‌های صنوبر به آفات و عوامل بیماری‌زای آن از مواردی است که باید در این راستا مد نظر قرار گیرد.

گونه‌های متعددی از شته‌ها متعلق به جنس‌های *Chaitophorus*، *Phloeomyzus*، *Pterocomma*، *Pemphigus* روی گونه‌های مختلف صنوبر در نقاط مختلف کشور تغذیه نموده و کاهش کمی و کیفی عملکرد چوب را سبب می‌گردند. شته‌ی مومی صنوبر *Phloeomyzus passerinii* یکی از مهمترین آفات مکنده صنوبر محسوب می‌گردد. تغذیه آن از شیرهی گیاهی کاهش رشد قسمت‌های چوبی مورد حمله و در شرایط حمله‌ی شدید سبب

خشک شدن نهال‌ها و شاخه‌های درختان صنوبر می‌گردد. میزان خسارت وارده توسط این آفت ۱۰٪ چوب تولیدی و معادل ۲/۵ میلیارد ریسال برآورد شده است.

(Shojai et al., 1998; Allegro et al., 1996).

این حشره در سطح وسیعی از آسیا، اروپا و آمریکا پراکنده است و در ایران بجز

کرانه‌های دریای خزر در تمام قسمت‌های فلات ایران مشاهده شده است

(Allegro et al., 1996; Allegro & Cagelli, 1996; Arru, 1975; Arzone & Vidano, 1984; Dordai et al., 2000; Frison, 1991; Habib & Ghani, 1970; Lapietra & Allegro, 1986, 1990a, 1990b; Raspi, 1996; Sekavin, 1971; Shojai et al., 1998).

در کشورهای مختلف بخصوص ایتالیا، تحقیقات زیادی در زمینه مقاومت گونه‌ها و

کلن‌های صنوبر به شته مومی صنوبر صورت گرفته است. این تحقیقات در ایتالیا با آلوده سازی مصنوعی قلمه‌ها در شرایط آزمایشگاهی شروع و روی ۴۱ ژنوتیپ از گونه‌ی *P. deltooides*

(Arru & Lapietra, 1979) و ۲۴ ژنوتیپ تبریزی (*P. nigra* L.) ادامه یافت

(Allegro & Cagelli, 1996). رفتار مقاومت تعدادی از کلن‌ها که دارای ظرفیت رشد بالا و

مقاومت خوبی در برابر بیماری‌های مهم صنوبر داشتند در شرایط آزمایشگاهی و صحرایی نسبت به شته مومی مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفتند (Allegro et al., 1996).

از ایران شجاعی و همکاران (Shojai et al., 1998) سه گونه صنوبر

*P. X. euramericana* و *P. deltooides* *P. nigra*, را از میزبان‌های این آفت گزارش نموده‌اند که

در بین آنها گونه‌ی *P. nigra* بیشترین درصد را از نظر پراکنندگی و خسارت منطقه‌ای و

گونه‌ی *P. deltooides* کمترین خسارت و گونه‌ی *P. X. euramericana* از روند متفاوتی از

حساسیت و مقاومت به این آفت برخوردار می‌باشند. در این بررسی تفاوت معنی‌داری بین

کلن‌های مختلف تبریزی از نظر مقاومت به این آفت بدست نمی‌آید. از بین گونه‌های صنوبر

انواع *P. deltooides*, *P. euramerican*, *P. nigra var.italic* را نسبت به این آفت حساس و

گونه‌های *P. alba*, *P. angulata* را نسبت به آن مقاوم گزارش می‌شود (Behdad, 1998).

شناسایی گونه‌ها و کلن‌های صنوبر دارای ژن مقاومت به آفات و بیماری‌های آن از

نقطه نظر کاربردی و نیز مطالعات پایه‌ای دارای اهمیت می‌باشد (Allegro et al., 1996). از

دیدگاه کاربردی، کاشت واریته‌های مقاوم صنوبر به عنوان روش زراعی اصلی در محدود کردن انتشار این شته گزارش می‌گردد (Arzone & Vidano 1984). از جنبه مطالعات پایه شناسایی پایه‌های دارای ژن مقاومت، به منظور ایجاد هیبریدهای مقاوم از اهمیت خاصی برخوردار است (Allegro et al., 1996). با توجه به اهمیت ویژه‌ای که تبریزی نسبت به سایر گونه‌ها برای صنوبر کاری در زنجان دارد و در بررسی‌های قبلی (Shojai et al., 1998) کلن مقاومی از این گونه نسبت به این آفت پیدا نگردید این بررسی با انگیزه‌ی دستیابی به کلن مقاومی از این گونه نسبت به شته مومی انجام گرفت.

## روش بررسی

### الف- مشخصات منطقه

ارتفاع منطقه مورد بررسی از سطح آب‌های آزاد ۱۶۱۲ متر، طول جغرافیایی آن ۴۸ درجه و ۲۵ دقیقه و ۴۰ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی آن ۳۶ درجه و ۴۲ دقیقه و ۳۸ ثانیه شمالی است. بر اساس طبقه‌بندی دو مارتن از لحاظ آب و هوا و تقسیمات اقلیمی این منطقه جزئی مناطق نیمه خشک سرد محسوب می‌شود. این منطقه دارای تابستان‌های خشک و زمستان‌های سرد و پر برف است. بیشترین بارش در فصل بهار و کمترین آن در فصل تابستان صورت می‌گیرد. خاک منطقه کم عمق تا نسبتاً عمیق با بافت سبک تا متوسط می‌باشد.

### ب- کلن‌های مورد بررسی

در این بررسی تعداد ۱۱ کلن صنوبر بومی و غیر بومی با مشخصات ارائه شده در جدول ۱ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار به منظور آزمایش مرحله‌ی نهایی سازگاری ارقام مختلف صنوبر (پوپولتوم مقایسه‌ای) جهت معرفی مناسب‌ترین آنها در استان زنجان در سال ۱۳۷۳ در نهالستان زنجان چوب کاشته شدند. در هر کرت آزمایش ۲۵ قلمه صنوبر از کلن مورد نظر به صورت مربع ۵×۵ کاشته شدند. در طول سال‌های اجرای طرح، نهال‌ها هر هفته یک (در فصل بهار) تا دو بار (در فصل تابستان) آبیاری شدند. بررسی مقاومت کلن‌های صنوبر به شته مومی در سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۷۹ که این نهال‌ها به ترتیب ۵ و ۶ ساله بودند صورت گرفت.

جدول ۱، نام کلن‌های صنوبرمورد آزمایش و منشأ جغرافیایی آنها.

Table 1. The names and geographic origins of poplar clones studied.

منشاء جغرافیایی کلن‌ها	نام کلن‌های صنوبر
Geographical origin of clones	Poplar clone names
Turky	<i>Populus nigra</i> 62/154
Zanjan	<i>P. nigra</i> 49/5
Turky	<i>P. nigra</i> 56/72
Italy	<i>P. alba</i> 58/57
Soltanich	<i>P. nigra</i> 65/71
Turky	<i>P. nigra</i> 56/52
Karadj	<i>P. nigra</i> 42/51
Zanjan	<i>P. nigra</i> 65/68
Turky	<i>P. nigra</i> 56/75
Abhar	<i>P. nigra</i> 65/51
Karadj	<i>P. nigra</i> 42/78

مقاومت و حساسیت کلن‌های صنوبر به شته‌ی مومی با دو روش صورت گرفت. به دلیل امکان بروز خطا در نتیجه‌ی اثرات حاشیه‌ای، بررسی‌ها صرفاً روی نهال‌های کاشته شده در مرکز هر کرت انجام گرفت. نهال‌های کاشته شده در دو ردیف حاشیه‌ای در نمونه برداری‌ها منظور شدند. در روش اول صرفاً وجود و یا عدم وجود آلودگی کلن‌ها مد نظر بود. بنابر این با شمارش تعداد درختانی که تنه یا شاخه و یا هر دو آلوده به شته مومی بودند درصد و نسبت درختان آلوده در هر کرت آزمایشی تعیین گردیدند. نمونه برداری دو بار در تابستان (اوایل تابستان و اواخر تابستان) در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ انجام گرفت. اطلاعات بدست آمده از نمونه برداری‌ها پس از تبدیل به  $\sqrt{X-0.5}$  با استفاده از برنامه نرم افزار MSTAF-C مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. میانگین‌های آلودگی هر کلن به شته مومی با استفاده از روش آزمون مقایسه میانگین‌های LSD صورت گرفت.

در سال ۱۳۷۹ علاوه بر بررسی‌هایی که با روش اول صورت گرفت، شدت تراکم شته مومی روی تک تک نهال‌های موجود در کرت‌های آزمایشی (غیر از دو ردیف حاشیه‌ای) با استفاده از سیستم درجه‌بندی خاصی که برای آن تعریف شده بود (جدول ۲) نمره دهی شدند. در این روش نمره صفر به درختان غیر آلوده، نمره یک به نهال‌هایی که پوست تنه آنها

از محل طوقه تا ارتفاع ۱۰ سانتی متری آلوده بودند. نمره دو به درختانی که تنه آنها از محل طوقه تا ارتفاع ۵۰ سانتی متری پوست تنه آنها به شته آلوده بود. نمره سه به درختانی که بصورت غیر متراکم از محل طوقه تا ارتفاع ۱۵۰ سانتی متری آلوده بودند. نمره چهار به درختانی که از محل طوقه تا ارتفاع ۱۵۰ سانتی متری و به صورت متراکم آلوده به شته بودند و نمره پنج به درختانی که تا ارتفاع بالاتر از ۱۵۰ سانتی متر و به صورت متراکم آلوده و شاخه‌ها نیز آلوده بودند منظور گردید. سپس میانگین نمره‌های داده شده به نهال‌های هرکرت محاسبه و با استفاده از جدول ۲ درصد آلودگی متناظر با میانگین نمره‌های بدست آمده برای هرکرت محاسبه و در تجزیه و تحلیل‌های آماری مورد استفاده قرار گرفتند.

جدول ۲، معیار ارزیابی حساسیت کلن‌های صنوبر مورد بررسی به شته‌ی مومی صنوبر.

Table 2. The evaluation scale of susceptibility to *P. passerinii* for poplar clones studied.

درصد آلودگی Percent of infestation	سطح آلودگی به شته مومی Size of the trunk infested level	درجه بندی تراکم Degree of Infestation value
0	عدم آلودگی (without infestation)	0
20	آلودگی اطراف طوقه تا ارتفاع ۱۰ سانتی متر Infestation from tree base up to 10 cm. height	1
40	آلودگی اطراف طوقه تا ارتفاع ۵۰ سانتی متر Infestation from tree base up to 50 cm. height	2
60	آلودگی تا ارتفاع ۱۵۰ سانتی متری به صورت غیر متراکم Infestation from tree base up to 150 cm. height (Scattered)	3
80	آلودگی تا ارتفاع ۱۵۰ سانتی متری بصورت متراکم و فشرده Infestation from tree base up to 150 cm. height (dense)	4
100	آلودگی تا ارتفاع بالاتر از ۱۵۰ سانتی متری به صورت متراکم که شاخه‌های فرعی نیز کم و بیش آلوده می‌شوند Dense infestation over 150 cm. height (branches are affected)	5

تجزیه و تحلیل آماری داده‌های بدست آمده در سال ۱۳۷۸ نشان داد کلن‌های مورد آزمایش از نظر درصد آلودگی به شته‌ی مومی تفاوت معنی‌داری داشته‌اند ( $F=3.46$ ;  $P?0.0088$ ). مقایسه‌ی میانگین داده‌ها روشن نمود که کلن‌های *P. nigra* 62/154 و *P. alba* 58/57 با صفر درصد آلودگی مقاوم‌ترین و کلن‌های *P. nigra*.42/51 و *P. nigra*.42/78 با ۷۳ و ۷۱٪ آلودگی حساسترین کلن‌ها به این شته بوده‌اند. گروه‌بندی آماری کلن‌ها که بر اساس مقایسه‌ی میانگین‌ها صورت گرفت، کلن‌ها را در پنج گروه قرار گرفتند (جدول ۳).

تجزیه آماری داده‌های بدست آمده (درصد آلودگی) در سال ۱۳۷۹ در جدول ۴ نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌دار آماری بین کلن‌های مورد آزمایش از نظر آلودگی به شته مومی وجود داشته است ( $F= 54.3076$ ,  $Pr.?0.000$ ). مقایسه‌ی میانگین داده‌ها روشن نمود که کلن‌های *P. alba* 58/57 و *P. nigra* 62/154 با صفر درصد آلودگی مقاوم‌ترین و کلن‌های *P. nigra*.42/51 و *P. nigra*.42/78 با ۱۰۰٪ آلودگی حساسترین کلن‌ها به این شته می‌باشند. گروه بندی آماری کلن‌ها بر اساس مقایسه میانگین در چهار سطح گروه بندی و در جدول ۵ درجه مقاومت و حساسیت کلن‌های صنوبر به این آفت در سال ۱۳۷۹ را نشان می‌دهد.

در سال ۱۳۷۹ کلیه پایه‌های موجود در هر کرت (غیر از دو ردیف حاشیه‌ای) از نظر میزان و شدت آلودگی به شته مومی بر اساس جدول ۲ نمره دهی شدند (جدول ۵).

همسان طور که در جدول ۵ مشهود است کلن‌های مورد بررسی از نظر میزان و شدت آلودگی به شته مومی دارای تفاوت معنی‌دار آماری هستند ( $F= 12.69$ ,  $Pr.?0.000$ ). مقایسه‌ی میانگین درصدهای آلودگی کلن‌ها به شته مومی نشان داد، کلن‌های *P. nigra* 62/154 و *P. alba* 58/57 با صفر درصد آلودگی مقاوم‌ترین و کلن‌های *P. nigra*.42/51 و *P. nigra*.42/78 با ۱۰۰٪ آلودگی حساسترین کلن‌ها به این شته می‌باشند. گروه‌بندی آماری کلن‌ها بر اساس مقایسه‌ی میانگین در چهار سطح گروه‌بندی صورت گرفت درجه مقاومت و حساسیت کلن‌های صنوبر به این آفت که بر اساس سیستم درجه‌بندی در سال ۱۳۷۹ بدست آمده را نشان داد (جدول ۶).

جدول ۳، مقایسه‌ی میانگین درصد‌های آلودگی کلن‌های صنوبر به شته مومی در سال ۱۳۷۸ (به روش LSD).

Table 3, Means comparison of infestation percents of poplar clones to wooly poplar aphid in 1999 (with LSD).

کلن صنوبر (Poplar clones)	گروه‌ها (Groups)	میانگین (Means)	درجه مقاومت (Susceptibility)
<i>Populus nigra</i> 42/78	A	8.34	کاملاً حساس Completely susceptible
<i>Populus nigra</i> 42/51	AB	7.752	حساس Susceptible
<i>P. nigra</i> 56/72	AB	7.410	حساس Susceptible
<i>P. nigra</i> 65/51	ABC	6.523	نسبتاً حساس Relatively susceptible
<i>P. nigra</i> 56/52	ABC	6.337	نسبتاً حساس Relatively susceptible
<i>Populus nigra</i> 56/75	ABC	6.210	نسبتاً حساس Relatively susceptible
<i>P. nigra</i> 49/5	ABC	4.817	نسبتاً حساس Relatively susceptible
<i>P. nigra</i> 65/68	BCD	3.910	نسبتاً مقاوم Relatively Resistance
<i>P. nigra</i> 65/71	CD	3.210	نسبتاً مقاوم Relatively Resistance
<i>P. alba</i> 58/57	D	0.7100	مقاوم Resistance
<i>P. nigra</i> 62/154	D	0.7100	مقاوم Resistance

جدول ۴، تجزیه واریانس آلودگی کلن‌های مختلف صنوبر به شته مومی در سال ۱۳۷۹ (داده‌ها به  $\sqrt{X+0.5}$  تبدیل شد).

Table 4, ANOVA table for evaluation of poplar clones resistance to *P. passerinii* in year 2000. (Data were transformed in  $\sqrt{X+0.5}$ )

منابع تغییر (Source)	درجه آزادی D.F	مجموع مربعات S.S	میانگین مربعات M.S	F Value محاسبه شده	Prob.
تکرار (Block)	2	14.33	7.166	10.67	0.0007
کلن (Clone)	10	364.80	36.48	54.31	0.0000
اشتباه (Error)	20	13.435	0.672		
جمع (Total)	32	392.575			



تبریزی (*P. nigra*) و سپیدار (*P. alba*) از گونه‌های صنوبری هستند که سطح وسیعی از استان‌های شمال شرقی شمال غربی، غربی و مرکزی ایران به صورت خودرو و یا دست کاشت به خود اختصاص داده‌اند. بر اساس بررسی‌های انجام شده قبلی (Shojai et al., 1998) سپیدار نسبت به شته مومی صنوبر کاملاً مقاوم بوده ولی گونه‌های صنوبر *P. X. euramericana* و *P. nigra*, *P. deltoides* از میزبان‌های آن در کشور گزارش شده‌اند. در بین آنها گونه‌ی *P. nigra* بیشترین سهم را از نظر پراکندگی و خسارت منطقه‌ای و گونه‌ی *P. deltoides* کمترین خسارت و گونه‌ی *P. X. euramericana* از روند متفاوتی از حساسیت و مقاومت به این آفت برخوردار بوده‌اند که تفاوت معنی‌داری بین کلن‌های تبریزی بررسی شده از نظر مقاومت به این حشره یافت نشده است (Shojai et al., 1998).

جدول 5. تجزیه واریانس آلودگی کلن‌های مختلف صنوبر به شته مومی در سال ۱۳۷۹ (داده‌ها به  $\sqrt{X+0.5}$  تبدیل شد).

Table 5. ANOVA of evaluation of poplar clones resistance to *P. passerinii* infestation in year 2000. (Data were transformed in  $\sqrt{X+0.5}$ )

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	محاسبه شده	سطح احتمال
Source	D.F	S.S	M.S	F Value	Prob.
تکرار (Block)	2	21.185	10.592	8.67	0.0019
کلن (Clone)	10	155.070	15.507	12.7	0.000
اشتباه (Error)	20	24.440	1.222		
جمع (Total)	32	200.694			

به دلیل اهمیت تبریزی نسبت به سایر گونه‌های صنوبر در زنجان و نیز عدم گزارش کلن تبریزی مقاوم به این شته، بررسی‌های موضوع این تحقیق روی ۱۰ کلن تبریزی بومی (بسا منشأی کرج، ابهر، زنجان و سلطانیه) و غیر بومی (از منشأی ترکیه و ایتالیا) متمرکز گردید. از طرفی شجاعی و همکاران (Shojai et al., 1998) و نیز بهداد (Behdad, 1988) گونه *P. alba* را نسبت به این آفت مقاوم معرفی کرده‌اند در حالی که وی‌وانسی (Vivani, 1955) این گونه را از

جدول ۶. مقایسه‌ی میانگین درصد‌های آلودگی کلن‌های صنوبر به شته مومی در سال ۱۳۷۹  
به روش (LSD).

Table 3. Means comparison of infestation percents of poplar clones to wooly poplar aphid in year of 2000 (with LSD).

کلن (Poplar clones)	گروه‌ها (Groups)	میانگین (Means)	درجه مقاومت (Susceptibility)	
<i>Populus nigra</i> 42/78	A	6.690	Susceptible	حساس
<i>P. nigra</i> 56/75	A	6.583	Susceptible	حساس
<i>P. nigra</i> 49/5	A	6.540	Susceptible	حساس
<i>P. nigra</i> 56/52	A	6.440	Susceptible	حساس
<i>P. nigra</i> 42/51	A	6.140	Susceptible	حساس
<i>P. nigra</i> 65/68	A	6.090	Susceptible	حساس
<i>P. nigra</i> 56/72	A	5.820	Susceptible	حساس
<i>P. nigra</i> 65/51	AB	5.557	Susceptible	حساس
<i>P. nigra</i> 65/71	B	3.803	Relatively Resistance	نسبتاً مقاوم
<i>P. alba</i> 58/57	C	.	Resistance	مقاوم
<i>P. nigra</i> 62/154	C	.	Resistance	مقاوم

میزبان‌های حساس به سوش اروپایی این شته معرفی نموده است. این سوش تنها در یک مورد روی سپیدار در منطقه‌ی سبزوار مشاهده می‌گردد. لذا در این بررسی یک کلن اروپایی (ایتالیایی) از سپیدار به عنوان شاهد (برای اطمینان از خلوص سوش شته در منطقه زنجان) همراه کلن‌های تبریزی مورد مقایسه قرار گرفت.

در این بررسی یک کلن از سپیدار (*P. alba* 62/154) کاملاً مقاوم به شته مومی صنوبر می‌باشد. این نتیجه نظر سایر محققین (Shojai et al., 1998; Behdad, 1988) که کلن‌های دیگری از این گونه را مقاوم به آفت گزارش کرده‌اند. مطابقت دارد. عدم آلودگی این کلن به شته مومی دلیل بر عدم حضور سوش اروپایی این شته در منطقه مورد بررسی است.

در حالی که شجاعی و همکاران (Shojai *et al.*, 1998) اشاره می‌نمایند که در صنوبرستان‌های ایران انبوه‌ترین جمعیت‌های شسته‌ی مومی روی گونه‌ی *P. nigra* متمرکز است و به احتمال ۹۵ درصد کلن‌های آن با درجه‌های خیلی زیاد، زیاد و متوسط به شته مومی حساس هستند. در این بررسی یک کلن از ۱۰ کلن تیریزی *P. nigra* با منشأی ترکیه و اکنش متفاوت و کاملاً مقاوم نسبت به سایر کلن‌های این گونه از خود نشان داد که اولین گزارش از معرفی کلن کاملاً مقاوم از این گونه صنوبر نسبت به این آفت برای کشور بشمار می‌آید. برای اظهار نظر قطعی از تحت کنترل بسودن این صفت توسط ژن، ضرورت انجام بررسی‌های آزمایشگاهی لازم است. شناسایی عامل مقاومت و مکانیزم‌های (رجحان و عدم رجحان، آنتی بیوز و تحمل) تاثیر گذار در بروز مقاومت ملاحظه شده انجام بررسی‌های تکمیلی را توصیه می‌نماید.

### سپاسگزاری

از آقایان مهندس غلامرضا داورپناه رئیس مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان زنجان، مهندس محمد قاسم نبی رئیس محترم بخش منابع طبیعی و مهندس پرویز مرادی، مهندس طه حاجی قادری و مهندس حمید یارمند که ما را در این تحقیق یاری دادند تشکر می‌نمایم.

---

نشانی نگارندگان: دکتر سید ابراهیم صادقی و دکتر حسن عسکری، بخش حمایت و حفاظت

مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران، صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵

(E-mail: [ebrahim.sadeghi@trf.ac.ir](mailto:ebrahim.sadeghi@trf.ac.ir)), مهندس جواد تاراسی، مرکز تحقیقات

منابع طبیعی و امور دام استان زنجان