

ارزیابی مقاومت ارقام گلابی آسیائی (*Pyrus serotina* Rehd.) به  
سنگ گلابی (*Stephanitis pyri* F.) و بررسی تغییرات جمعیت آفت در شرایط آب و هوایی تهران

Evaluation of Resistance of Asian Pear (*Pyrus serotina* Rehd.) Cultivars to Pear  
Lace Bug (*Stephanitis pyri* F.) and Investigate the Population Fluctuations of  
the Pest under Environmental Conditions of Tehran

منیژه بیاتی<sup>۱</sup>، کاظم ارزانی<sup>۲</sup> و سعید محرمی پور<sup>۳</sup>

۱، ۲-۳ به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم باغبانی، استاد و دانشیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت

مدرس، تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۴/۱۷

### چکیده

بیاتی، م.، ارزانی، ک.، و محرمی پور، س. ۱۳۸۹. ارزیابی مقاومت ارقام گلابی آسیائی (*Pyrus serotina* Rehd.) به سنگ گلابی (*Stephanitis pyri* F.) و بررسی تغییرات جمعیت آفت در شرایط آب و هوایی تهران. مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۲۶: ۵۴۴-۵۳۱.

نه رقم گلابی آسیایی موجود در باغ پژوهشی گروه علوم باغبانی دانشگاه تربیت مدرس با نام‌های 'KS<sub>6</sub>'، 'KS<sub>7</sub>'، 'KS<sub>8</sub>'، 'KS<sub>9</sub>'، 'KS<sub>10</sub>'، 'KS<sub>11</sub>'، 'KS<sub>12</sub>'، 'KS<sub>13</sub>' و 'KS<sub>14</sub>' در سال ۱۳۸۷ از نظر مقاومت به سنگ گلابی مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارزیابی مقاومت بر اساس تعداد حشره روی برگ، نرخ خسارت، میزان محصول نهایی، میزان ریزش میوه، مقدار نسبی آب برگ و میزان کلروفیل تعیین شد. ارقام 'KS<sub>8</sub>' و 'KS<sub>14</sub>' با کم‌ترین جمعیت حشره و پایین‌ترین نرخ خسارت و ارقام 'KS<sub>6</sub>' و 'KS<sub>13</sub>' با بیشترین میزان محصول و بالاترین میزان کلروفیل به ترتیب دارای مقاومت آنتی‌زنوز و تحمل بودند. ارزیابی همبستگی مقدار نسبی آب برگ با مقاومت به سنگ گلابی بیانگر همبستگی مثبت بین مقدار نسبی آب برگ و مقاومت بود.

واژه‌های کلیدی: گلابی آسیایی، ارقام، سنگ گلابی، مقاومت، آنتی‌زنوز، شرایط محیطی.

## مقدمه

گلابی آسیایی (*Pyrus serotina* Rehd.) متعلق به خانواده رزاسه (Rosaceae)، زیر خانواده پوموئیده (Pomoideae) و جنس پایروس (*Pyrus*) و مستقل از گلابی‌های اروپایی (*Pyrus communis* L.) است (Arzani et al., 2005؛ Arzani, 2002a, 2002b, 2005). گلابی‌های آسیایی از چین و ژاپن منشاء گرفته‌اند (Westwood, 1993). با توجه به این که درختان گلابی در کشور ما هر ساله مورد حمله برخی آفات از قبیل سنک گلابی (*Stephanitis pyri* F.) و پسیل گلابی (*Cacopsylla pyricola* L.) قرار گرفته و خسارت سنگینی می‌بینند، لذا وارد کردن ارقام خارجی علاوه بر تقویت ژرم پلاسما موجود در کشور، می‌توانند به‌عنوان منابع جدید در برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرند، که احتمال دارد ارقام جدید به آفات کلیدی مقاوم هم باشند (Arzani, 2002a؛ Arzani, 2001). از آن‌جا که مبارزه شیمیایی با آفات آخرین ابزار کاربردی است، لذا استفاده از ارقام مقاوم در رأس کارها قرار می‌گیرد (Erler, 2004؛ Davachi and Esmaili, 1965).

سنک گلابی از دیر زمان در ایران وجود داشته و اولین بار در سال ۱۳۱۲ خسارت شدید این آفت در شمیران گزارش شد (Doorandish, 1960). حشره کامل و پوره‌های سنک گلابی در سطح زیرین برگ‌ها

زندگی کرده و از شیر گیاهی تغذیه می‌کنند. برگ‌های آلوده در محل تغذیه فاقد کلروفیل شده و درختان مبتلا، ضعیف شده و برگ‌هایشان قبل از خزان می‌ریزند و با کاهش اندازه میوه‌ها و نیز ریزش آن‌ها، عملکرد درختان در همان سال یا سال آتی کاهش می‌یابد (Vergnani and Caruso, 2008). این حشره به صورت حشره کامل، زمستان‌گذرانی می‌کند. در ایران سنک گلابی در سال دو تا سه نسل دارد (Doorandish, 1960). دما و پوشش نباتی در انبوهی آفت بسیار اهمیت دارد (Wilde and Watson, 1963؛ Aysal and Kivan, 2008؛ Rieux et al., 1983).

مقاومت گیاهان به حشرات عبارت است از کیفیت‌های وراثتی گیاه که موجب می‌شود تا گیاهی از یک وارسته یا گونه در مقایسه با گیاه حساس که فاقد این کیفیت‌های ارثی است، از حمله آفت خسارت کمتری بیند (Bell and Puterka, 2004). سه مکانیسم اصلی مقاومت در گیاهان در برابر آفات، عبارتند از:

۱) مقاومت آنتی‌زنوزی که روی استقرار و تشکیل کلنی توسط حشره روی گیاه میزبان تاثیر می‌گذارد (Bell and Puterka, 2004).

۲) مقاومت آنتی‌بیوزی که گیاهان واجد این نوع مقاومت بر بیولوژی حشره تاثیر می‌گذارند (Bell and Puterka, 2004).

۳) مقاومت تحمل که گیاه قدرت جبران خود را افزایش می‌دهد (Bell and Puterka, 2004). تحقیقات انجام

یکسان بودن عملکرد در ارقام با خسارت جزئی و گوجه‌فرنگی‌های به شدت خسارت دیده توسط کنه دو نقطه‌ای، دلیل بر تحمل ارقام اخیر است (Gilbert *et al.*, 1966). شوستر و همکاران (Shuster *et al.*, 1980)، با مطالعاتی که بر روی تحمل به کنه دو نقطه‌ای در توت‌فرنگی داشتند به این نتیجه رسیدند که کلروفیل ارقام متحمل علی‌رغم تراکم بالای آفت کاهش چشمگیری نشان نداد. هدف از پژوهش حاضر، مقایسه مقاومت ارقام مختلف گلابی آسیایی به سنک گلابی و شناسایی علل مقاومت احتمالی آن‌ها و تعیین میزان تراکم این حشره در مراحل مختلف رشد درخت بود.

#### مواد و روش‌ها

مواد گیاهی مورد استفاده نه رقم گلابی آسیایی موجود در باغ پژوهشی گروه علوم باغبانی دانشگاه تربیت مدرس با نام‌های 'KS<sub>6</sub>'، 'KS<sub>7</sub>'، 'KS<sub>8</sub>'، 'KS<sub>9</sub>'، 'KS<sub>10</sub>'، 'KS<sub>11</sub>'، 'KS<sub>12</sub>'، 'KS<sub>13</sub>' و 'KS<sub>14</sub>' در سال‌های ۸۸-۱۳۸۷ بودند. آبیاری در باغ مذکور به روش سنتی بوده و درختان سالانه دو بار سم‌پاشی می‌شود. در زمان انجام تحقیق کف باغ مورد مطالعه دارای پوششی از ارقام مختلف علف‌های هرز از قبیل پیچک و خرفه بود که میزان تراکم حشره از لحاظ وجود و عدم وجود پوشش کف باغ مورد ارزیابی‌های ابتدایی قرار گرفت. باغ از دو طرف توسط درختان بلند تبریزی و گلخانه محصور شده در دو بلوک قرار گرفته در حاشیه باغ به دلیل

شده روی ارقام مختلف گلابی مثل هاروسویت (Harrow Sweet)، ویلامز (William's)، دلبارد دلیس (Delbard Delice)، دلبارد اکس کویس (Delbard Exquise) در نحوه برخورد با پسپیل گلابی نشان داد که مقدار نسبی آب برگ‌ها در ارقام مقاوم، بالاتر است (Jauset *et al.*, 2002). در آزمایشی، تاثیر خسارت سنک گلابی روی میزان فتوسنتز و تبادلات گازی برگ‌ها مورد مطالعه قرار گرفت و نتیجه‌گیری شد؛ این حشره در اثر تغذیه از بافت پارانشیمی و آسیب زدن به آن، باعث افزایش مقاومت روزنه‌ای و محدود شدن تبادلات گازی و نیز باعث کاهش میزان کلروفیل برگ و پتانسیل فتوسنتزی کلروفیل باقی مانده آن می‌شود (Buntin *et al.*, 1996؛ Gilbert *et al.*, 1966).

پاسـکوالینی و همکاران (Pasqualini *et al.*, 2006) و هورتون و لاندولت (Horton and Landolt, 2007) معتقدند دلیل مرگ پوره‌های سنک گلابی در مدت ۱ تا ۲ هفته پس از شروع آلودگی، وجود مواد فراری است که ۱۲ ساعت بعد از حمله حشره، در درخت تولید شده و بعد از ۳۰ روز به اوج خود می‌رسد. با روش بویایی‌سنجی (الفاکتومتری) و روش الکتریکی نفوذ استایلت (Electrical Penetration Graph) می‌توان آن‌ها را بررسی کرد.

بررسی‌های انجام شده برای تعیین علل مقاومت در ارقام گوجه‌فرنگی نشان داده که

استفاده از فرمول زیر محاسبه شد  
(Sanchez *et al.*, 1998):

$$RWC = \frac{(FW - DW)}{(TW - DW)} \times 100$$

میزان خسارت وارده توسط حشرات به برگ‌ها (میزان سفید شدن سطح برگ)، با روش نمره‌دهی (مشاهده‌ای) و به صورت درصد و یا عدد تعیین شد. برای ارزیابی خسارت ایجاد شده توسط سنک گلابی ابتدا سه بلوک انتخاب و از هر رقم در هر بلوک دو درخت و از هر درخت چهار برگ انتخاب و در نهایت میانگین خسارت هشت برگ برای هر رقم محاسبه شد. سرانجام میانگین ۲۴ برگ برای هر رقم (مجموعاً از سه بلوک) محاسبه و درصد خسارت برای هر رقم به دست آمد.

به منظور بررسی مقاومت آنتی‌زنوزی در ارقام گلابی آسیایی، از هر رقم یک برگ، جدا و در محیط آزمایشگاه، در شرایط روشنائی در روی پارچه سفیدی به صورت دایره ای به قطر ۳۵ سانتی‌متر چیده شده و آزمایش پنج بار تکرار شد. در تکرار اول و پنجم، ۵۰ عدد و در تکرارهای دوم، سوم و چهارم ۴۰ عدد حشره کامل سنک گلابی از روی برگ رقم KS<sub>6</sub> که در باغ نسبت به بقیه ارقام تراکم بالاتری از حشره را داشت، در وسط برگ‌ها رها شدند. بعد از چهار ساعت، برگ‌ها از نقطه نظر تعداد حشرات مستقر شده در روی آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند. این آزمایش بار دیگر به وسیله دستگاه بویایی سنج ساده دو انتخابی Y شکل تکرار شد. ابتدا برگ

محصور بودن و جریان کم‌تر باد، تراکم بالاتری از حشره دیده می‌شد. ارقام در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. بدین منظور سه بلوک به طور تصادفی انتخاب شده و از هر رقم در هر بلوک دو درخت به طور تصادفی انتخاب، و به دلیل متغیر بودن ارتفاع درختان از هر درخت تعداد چهار برگ هم‌سن از چهار جهت و ارتفاع ثابت، با فاصله هر هشت روز یک بار از نظر تعداد حشرات کامل و پوره‌ها روی سطح برگ از اواخر تیر ماه ۱۳۸۷ تا پایان فصل رشد یادداشت‌برداری شدند.

همزمان از حشره مورد مطالعه نمونه‌هایی در الکل جمع‌آوری و به منظور مطالعه جنس و گونه به آزمایشگاه منتقل شد. مقاومت ارقام مختلف گلابی آسیایی به سنک گلابی در شرایط طبیعی با استفاده از میزان تراکم این آفت روی برگ و نرخ خسارت برگ در زمان‌های مختلف فنولوژی میزبان، مورد ارزیابی قرار گرفت.

به منظور بررسی ارتباط صفات فیزیولوژیکی درخت با مقاومت به سنک گلابی برخی از این صفات اندازه‌گیری شدند. تعداد میوه در هر درخت از تاریخ ۸۷/۰۳/۰۱ تا ۸۷/۰۵/۰۱ شمارش و میزان نهایی محصول در این تاریخ یادداشت شد. همچنین میزان ریزش میوه در هر رقم نیز از تاریخ ۸۷/۰۳/۳۰ تا قبل از برداشت ارزیابی و میانگین میزان ریزش هر رقم یادداشت شد (Gilbert *et al.*, 1966). مقدار نسبی آب برگ (RWC%) با

و ۷). تعداد حشره کامل و پوره سنک گلابی در روی سطح یک برگ در تاریخ‌های مختلف، متفاوت بود (شکل ۳). بالاترین تراکم حشره کامل در دهه اول شهریور و مهر ماه و پایین‌ترین تراکم در اوایل و اواخر مرداد و اواسط شهریور مشاهده شد. پوره سنک گلابی دو اوج جمعیتی در اوایل و اواخر مرداد و اوایل شهریور ماه نشان داد و اواسط مرداد، اواسط شهریور و اوایل مهر ماه تعداد پوره‌ها در کمترین میزان قرار داشت. آزمایش‌های انجام شده نشان داد که مقدار نسبی آب برگ در رقم‌های گلابی آسیایی متفاوت است (شکل ۴). رقم‌های  $KS_8$  و  $KS_{14}$  بالاترین مقدار نسبی آب برگ را داشتند و کمترین مقدار نسبی آب برگ در ارقام  $KS_6$  و  $KS_{13}$  دیده شد.

با توجه به نتایج، دو رقم  $KS_6$  و  $KS_{13}$  بالاترین میزان میوه را دارا بودند که اختلاف معنی‌داری با ارقام  $KS_7$ ،  $KS_9$ ،  $KS_{11}$  و  $KS_{12}$  داشتند (شکل ۵). نتایج نشان داد که رقم  $KS_{13}$  بالاترین میزان ریزش را داشت (شکل ۶). کم‌ترین میزان ریزش در ارقام  $KS_8$ ،  $KS_{14}$ ،  $KS_7$  و  $KS_6$  دیده شد.

در آزمایش آنتی‌زنوز با بررسی‌های به عمل آمده معلوم شد که میزان جلب‌کنندگی ارقام، متفاوت بود (جدول ۲). رقم  $KS_{13}$  بیشترین تعداد حشره و ارقام  $KS_{10}$  و  $KS_{11}$  کمترین تعداد حشره را داشتند (جدول‌های ۳ و ۴).

بر اساس مشاهدات مزرعه‌ای و آزمایشگاهی مشخص شد ارقام  $KS_8$  و  $KS_{14}$

رقم  $KS_6$  گلابی آسیایی را در یکی از شاخه‌های بویایی سنج قرار داده و شاخه دیگر دستگاه خالی از برگ گذاشته شد. بیست دقیقه منتظر مانده و سپس واکنش حشره نسبت به مواد فرار تولید شده از برگ اندازه‌گیری شد. در مرحله بعد برگ‌های رقم‌های مختلف در یکی از شاخه‌های دستگاه و در شاخه دیگر، برگ رقم  $KS_6$  قرار داده شد و آزمایش هفت بار تکرار شد (Horton and Landolt, 2007).

تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS به صورت اسپلیت پلات در زمان و بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۱٪ و رسم منحنی‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.

## نتایج و بحث

در مطالعات انجام شده مشخص شد سنک گلابی موجود در باغ مورد مطالعه از جنس و گونه (*Stephanitis pyri* F.) است. در این تحقیق، اولین فاکتور مورد استفاده در ارزیابی مقاومت ارقام، میزان تراکم حشره روی برگ و نرخ خسارت آن بود. ارقام گلابی آسیایی از نظر میزان تراکم سنک گلابی و نرخ خسارت تفاوت معنی‌داری باهم داشتند (جدول ۱).

ارقام  $KS_6$  و  $KS_{13}$  دارای بیشترین تعداد سنک گلابی و بالاترین نرخ خسارت و دو رقم  $KS_8$  و  $KS_{14}$  دارای کم‌ترین تعداد و پایین‌ترین نرخ خسارت بودند (شکل‌های ۱ و ۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس تعداد پوره و حشره کامل و نرخ خسارت سنک گلابی در سال ۱۳۸۷  
Table 1. Analysis of variance of nymph and adult pear lace bug number and its damage rate in 2008

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	میانگین مربعات MS		
			نرخ خسارت Damage rate	کامل سنک گلابی Pear adult lace bug	پوره سنک گلابی Pear nymph lace bug
Cultivar	رقم	8	12.779**	0.381**	2.149**
Replication	تکرار	18	3.486	0.078	0.085
Date	زمان	8	5.385**	0.566**	1.844**
C×D	زمان×رقم	64	0.255 <sup>ns</sup>	0.072 <sup>ns</sup>	0.277 <sup>ns</sup>
Error	خطا	128	0.268	0.024	0.055
C.V.(%)	ضریب تغییرات		28.34	30.150	32.210

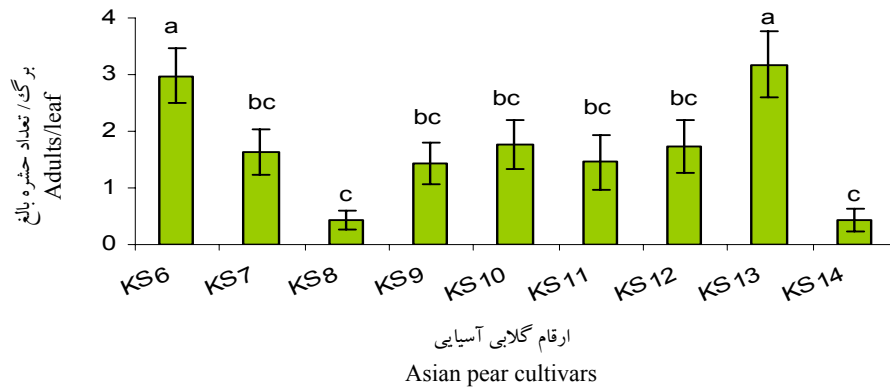
\*\* و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد و غیر معنی‌دار.  
\*\* and ns: Significant at 1% level of probability and not significant, respectively.

جدول ۲- تجزیه واریانس تعداد حشرات جلب شده روی هر برگ هشت رقم گلابی آسیایی در شرایط آزمایشگاهی

Table 2. Analysis of variance of attracted pear lace bug number on each leaf of eight Asian pear cultivars in laboratorial conditions

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	میانگین مربعات MS
			تعداد حشرات جلب شده Attracted insect number
Cultivar	رقم	8	0.041**
Replication	تکرار	4	0.002 <sup>ns</sup>
C.V.(%)	ضریب تغییرات		0.022

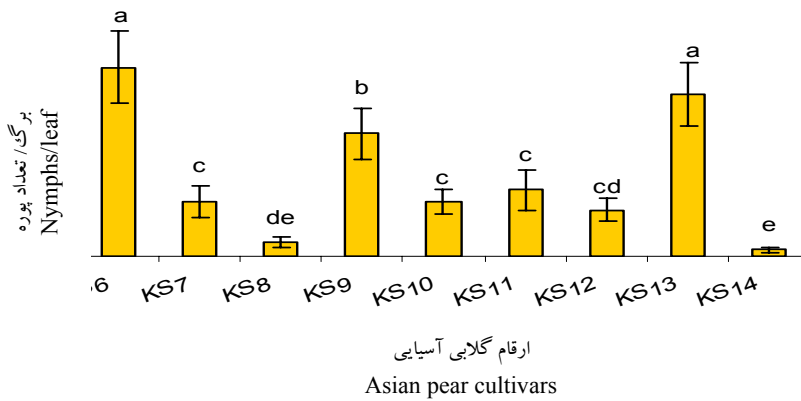
\*\* و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد و غیر معنی‌دار.  
\*\* and ns: Significant at 1% level of probability and not significant, respectively.



شکل ۱- مقایسه میانگین تعداد حشره کامل سنک گلابی روی برگ ارقام گلابی آسیایی در سال ۱۳۸۷

Fig. 1. Comparison of mean adult pear lace bug number on leaves of Asian pear cultivars in 2008

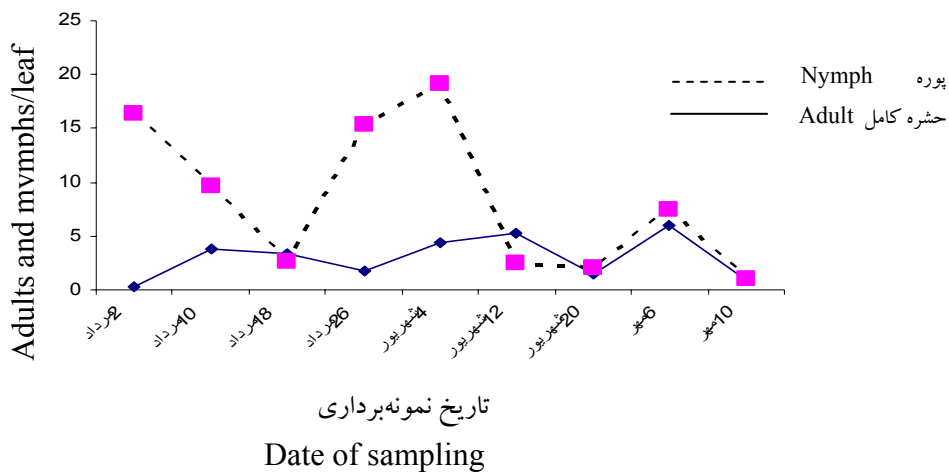
Bars with similar letters are not significantly different.



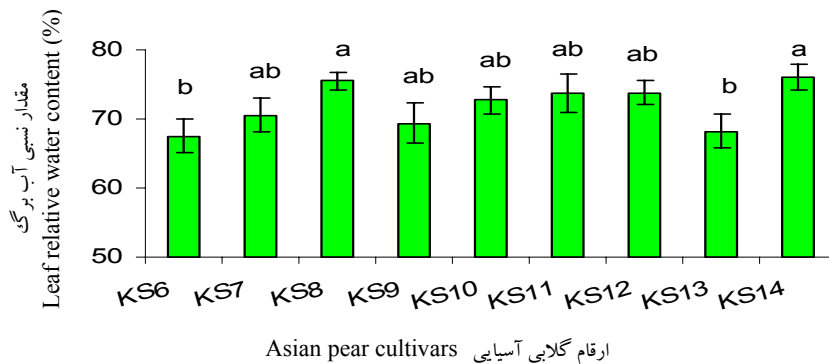
شکل ۲- مقایسه میانگین تعداد پوره سنک گلابی روی برگ ارقام گلابی آسیایی در سال ۱۳۸۷

Fig. 2. Comparison of mean nymph pear lace bug number on leaves of Asian pear cultivars in 2008

Bars with similar letters are not significantly different.



شکل ۳- تغییرات جمعیتی حشره کامل و پوره سنک گلابی در تاریخ‌های مختلف سال ۱۳۸۷  
 Fig. 3. Fluctuation of adult and nymph pear lace bug populations at different dates in 2008  
 Bars with similar letters are not significantly different.



شکل ۴- مقایسه میانگین مقدار نسبی آب برگ در ارقام گلابی آسیایی در سال ۱۳۸۷  
 Fig. 4. Comparison of mean leaf relative water content in Asian pear cultivars in 2008  
 Bars with similar letters are not significantly different.

بود که اعضای حس بویایی حشره را تحریک کرده و باعث جلب شدن آن می‌شود (Pasqualini *et al.*, 2006).

ارقام KS<sub>8</sub> و KS<sub>14</sub> بالاترین مقدار نسبی آب برگ و تراکم پایینی از سنک گلابی داشتند و نسبت به این حشره از خود مقاومت آنتی‌زنوزی نشان دادند. همچنین دو رقم KS<sub>6</sub>

دارای بالاترین قدرت دورکنندگی و کمترین تراکم حشره روی سطح برگ هستند، در نتیجه این دو رقم دارای مقاومت نسبی به سنک گلابی بوده و دارای مکانیسم آنتی‌زنوز هستند. نتایج نشان داد که رقم KS<sub>13</sub> بالاترین تعداد حشره را داشت. دلیل آن احتمالاً وجود مواد فرار جلب‌کننده (Attractants) در این رقم



سایر ارقام مقاوم تر شناخته شدند. با توجه به نتایج مشاهده می شود که در دهه اول شهریور تراکم پوره سنک گلابی کاهش یافته است در صورتی که تراکم حشره کامل آن در سطح بالایی قرار داشت. با بررسی عوامل مؤثر در تغییرات جمعیتی آفت مشخص شد که سم پاشی در تاریخ سوم شهریور، باعث کاهش تراکم پوره این حشره که تحرک کمتری دارند، شده بود. در حالی که حشره های کامل احتمالاً با پرواز کردن و مخفی شدن در پناهگاه ها صدمه کمتری دیدند. یکی دیگر از دلایل کاهش جمعیت آفت، ممکن است در اثر مصرف کربوهیدرات برگ توسط میوه ها در این تاریخ (کاهش کربوهیدرات کل برگ = افزایش مقاومت درخت و کاهش جمعیت آفت) باشد (Bayati, 2009). وجود پوشش گیاهی خرفه (*Portulaca oleracea* L.) در کف باغ در این تاریخ می تواند دلیل دیگر کاهش جمعیت حشره باشد زیرا با مشاهدات انجام شده، حضور سن (*Anthocoris nemorum* L.) که از دشمنان طبیعی سنک گلابی است روی این پوشش گیاهی مشهود بود (Davachi and Esmaili, 1965)؛ احتمالاً افزایش دما در سوم شهریور ماه سال ۱۳۸۷ تا ۳۸ و حتی ۴۰ درجه سلسیوس می تواند از دیگر دلایل کاهش جمعیت سنک گلابی در این تاریخ باشد (شکل ۸).

و  $KS_{13}$  که دارای تراکم بالاتری از این آفت بودند، مقدار نسبی آب برگ کمتری داشتند. بر اساس نتایج جاست و همکاران (Jauset *et al.*, 2002) ارقامی که مقدار نسبی آب برگ بالایی باشند نسبت به سنک گلابی مقاوم تر هستند.

با بررسی هایی که به عمل آمد مشخص شد دو رقم  $KS_6$  و  $KS_{13}$  با وجود این که بالاترین تراکم سنک گلابی را داشتند ولی نسبت به سایر ارقام دارای کلروفیل بیشتری نیز بودند (Bayati, 2009). این نتیجه احتمالاً دلیل بر وجود خاصیت تحمل در این دو رقم بود. این نتیجه با یافته های شوستر و همکاران (Shuster *et al.*, 1980) مطابقت داشت.

از طرف دیگر این دو رقم نسبت به سایر ارقام دارای تعداد میوه بالاتری نیز بودند. تعداد میوه بالا علی رغم تراکم بالای حشره دلیل بر تحمل و مقاومت این ارقام بود (Gilbert *et al.*, 1966). میزان ریزش میوه نیز اندازه گیری شد تا تحمل ارقام بهتر مشخص شود. در این بررسی رقم  $KS_6$  جزء ارقامی بود که علی رغم وجود همبستگی مثبت و معنی دار بین میزان ریزش و تراکم سنک گلابی، کمترین ریزش را نشان داد یعنی این رقم نسبت به سنک گلابی متحمل است.

در مجموع ارقام  $KS_8$  و  $KS_{14}$ ، به علت داشتن تراکم پایین حشره و نرخ خسارت کم تر و  $KS_6$  و  $KS_{13}$  به دلیل کلروفیل و میزان محصول بالا و نیز ریزش کمتر به ترتیب دارای مکانیسم آنتی زنوز و تحمل بوده و نسبت به

جدول ۳- مقایسه میانگین تعداد حشرات جلب شده روی هر برگ هشت رقم گلابی آسیایی در شرایط آزمایشگاهی

Table 3. Comparison of mean attracted insects in each leaf of eight Asian pear cultivars at laboratorial conditions

تیمار Treatment	میانگین ± خطای معیار Mean ± Standard error
No reply	17.2 ± 2.16 a
KS <sub>7</sub>	3.0 ± 1.00 bc
KS <sub>8</sub>	4.4 ± 1.53 bc
KS <sub>9</sub>	4.4 ± 1.20 bc
KS <sub>10</sub>	1.8 ± 0.37 c
KS <sub>11</sub>	2.0 ± 0.54 c
KS <sub>12</sub>	3.0 ± 0.89 bc
KS <sub>13</sub>	5.4 ± 1.28 b
KS <sub>14</sub>	2.8 ± 1.39 bc

میانگین‌های با حروف مشترک در ستون با استفاده از آزمون LSD در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌داری باهم ندارند.  
Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1% probability level using LSD.

جدول ۴- مقایسه تعداد حشرات جلب شده روی برگ‌های ارقام گلابی آسیایی در دستگاه بویایی سنج

Table 4. Comparison of mean attracted insects in each leaf of Asian pear cultivars in olfactometer

رقم Cultivar	تعداد حشرات جلب شده Attracted insects number			X <sup>2</sup>	Pvalue
	تیمار Treatment	شاهد Control	بدون پاسخ No reply		
KS <sub>6</sub> <sup>1</sup>	4	1	2	1.80	0.06
KS <sub>7</sub> <sup>2</sup>	2	4	1	0.33	0.56
KS <sup>8</sup>	1	5	1	2.66	0.05
KS <sup>9</sup>	3	3	1	0.14	0.70
KS <sup>10</sup>	1	6	0	3.57	0.05
KS <sup>11</sup>	2	5	0	1.28	0.20
KS <sup>12</sup>	2	5	0	1.28	0.20
KS <sup>13</sup>	3	3	1	0.14	0.70
KS <sup>14</sup>	1	4	2	1.80	0.06

Control treatment: without leaf  
Check cultivar: KS<sub>6</sub>

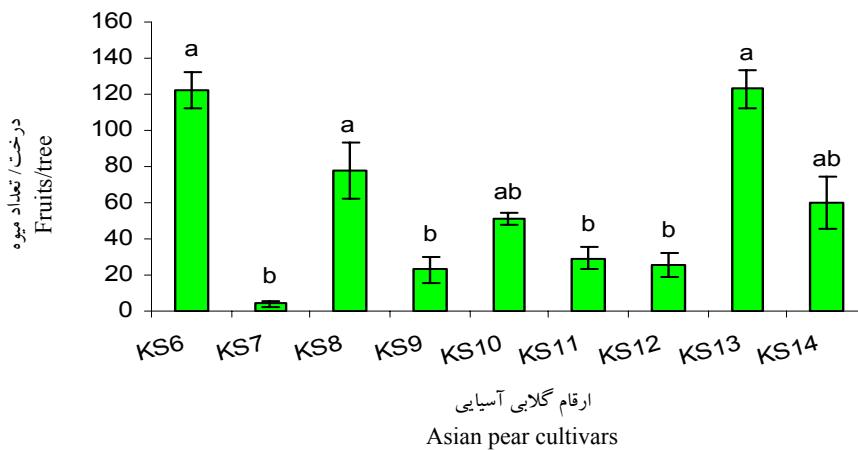
تیمار شاهد در این آزمایش بدون برگ است.  
رقم شاهد در این آزمایش KS<sub>6</sub> است.

جدول ۵- همبستگی بین صفات فیزیولوژیکی و تراکم سنک گلابی در نه رقم گلابی آسیایی  
Table 5. Correlation between pest density and physiological factors

	کامل سنک	پوره سنک	کربوهیدرات	مقدار نسبی آب برگ	تعداد میوه	ریزش میوه	نرخ خسارت
	Adult lace bug (1)	Nymph lace bug (2)	Charbohydrate (3)	RWC (4)	Fruit number (5)	Fruit drop (6)	Damage rate (7)
(2)	0.89**						
(3)	0.58**	0.71**					
(4)	-0.76**	-0.81**	0.39				
(5)	0.36	0.38	-0.09	-0.21			
(6)	0.76**	0.68**	-0.40	-0.42	0.49		
(7)	0.44**	0.66**	-0.45	-0.32	0.39	0.47	

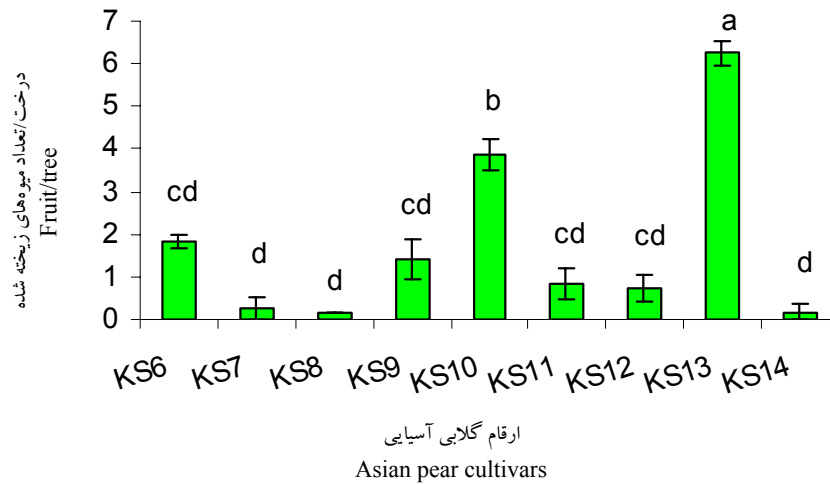
\*\* : Significant at 1% probability level.

\*\* : معنی دار در سطح احتمال ۱٪

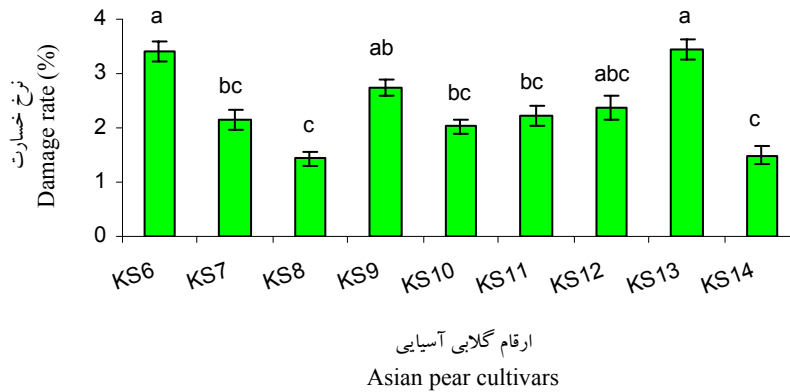


شکل ۵- مقایسه میانگین تعداد میوه هر درخت در ارقام گلابی آسیایی در سال ۱۳۸۷  
Fig. 5. Comparison of mean fruit number in Asian pear cultivars in 2008

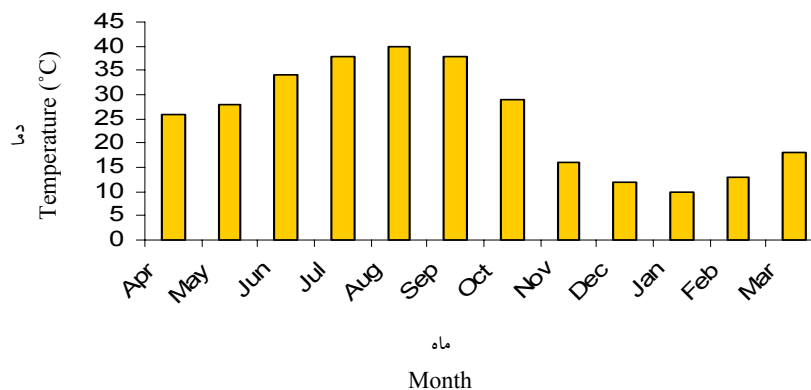
Bars with similar letters are not significantly different.



شکل ۶- مقایسه میانگین میزان ریزش میوه هر درخت در ارقام گلابی آسیایی در سال ۱۳۸۷  
 Fig. 6. Comparison of mean fruit drop number in Asian pear cultivars in 2008  
 Bars with similar letters are not significantly different.



شکل ۷- مقایسه میانگین نرخ خسارت سنک گلابی در ارقام گلابی آسیایی در سال ۱۳۸۷  
 Fig. 7. Comparison of damage rate of pear lace bug in Asian pear cultivars in 2008  
 Bars with similar letters are not significantly different



شکل ۸- میانگین ماهانه دما در سال ۱۳۸۷ (اداره هواشناسی استان تهران)  
 Fig. 8. The average of monthly temperature in 2008 (based on the data from meteorological research station in Tehran)

## سپاسگزاری

آسیایی با شرایط آب و هوایی ایران که در دانشگاه تربیت مدرس در حال اجرا است تأمین شده است که بدینوسیله سپاسگزاری می‌شود. همچنین از آقای دکتر علی اصغر طالبی دانشیار گروه حشره‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس به خاطر تشخیص گونه حشره تشکر می‌شود.

مواد گیاهی مورد استفاده در این پژوهش از طرح ملی به شماره ۴۲۲۵ (شورای علمی کشور) و همچنین طرح ملی به شماره ۸۴۰۰۶ (صندوق حمایت از پژوهشگران کشور) تحت عنوان مطالعه سازگاری چند رقم گلابی

## References

- Arzani, K. 2001.** The position of pear breeding and culture in Iran: Introduction of some Asian pear (*Pyrus serotina* Rehd.) cultivars. Proceedings of the International Symposium on Asian Pear. 25- 29 August, Kuaryoshi, Tottori, Japan. p. 31.
- Arzani, K. 2002a.** The position of pear breeding and culture in Iran: Introduction of some Asian pear (*Pyrus serotina* Rehd.) cultivars. Acta Horticulturae 587: 167-173.
- Arzani, K. 2002b.** Introduction of some Asian pear (*Pyrus serotina* Rehd.) cultivars to Iran. Acta Horticulturae 596: 287-290.
- Arzani, K. 2005.** Progress in the National Asian Pear Project: A study on the adaptation of some Asian pear cultivars to Iranian environmental conditions. Acta Horticulturae 671: 209-212.
- Arzani, K., Koshesh-Saba, M., and Ghanati, F. 2005.** Study on compatibility and pollen tube growth of some Asian pear (*Pyrus serotina* Rehd.) cultivars. Acta Horticulturae 587:437-447.
- Aysal, T., and Kivan, M. 2008.** Development and population growth of *Stephanitis pyri* F. (Heteroptera: Tingidae) at five temperatures. Journal of Pest Science 81: 135-141.
- Bayati, M. 2009.** Resistance evaluation of Asian pear (*Pyrus serotina* Rehd.) cultivars to pear psylla (*Cacopsylla pyricola* L.) and pear lace bug (*Stephanitis pyri* F.) under Tehran environmental conditions. MSc. Thesis, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran (in Persian).
- Bell, R. L., and Puterka, G. L. 2004.** Modes of host plant resistance to pear psylla: A review. Acta Horticulturae 663: 183-188.
- Buntin, G. D., Braman, S. K., Gilbertz, D. A., and Phillips, D. V. 1996.** Chlorosis, photosynthesis, and transpiration of azalea leaves after azalea lace bug (Heteroptera: Tingidae) feeding injury. Journal of Economic Entomology 89: 990-995.

- Davachi, A., and Esmaili, M. 1965.** Control of pear psylla. Ent. Phytopath. Appl. 24: 14-30 (in Persian).
- Doorandish, R. 1960.** Pear lace bug. Ent. Phytopath. Appl. 20: 24-27. (in Persian)
- Erler, F. 2004.** Susceptibility level of some pear cultivars to pear psylla, *Cacopsylla pyri* L. (Hom., Psyllidae). Phytoparasitica 32: 351-356.
- Gilbert, J. C., Chinn, J. T., and Tanaka, J. S. 1966.** Spider mite tolerance in multiple disease resistant tomatoes. Journal of American Society for Horticultural Science 89: 559- 562.
- Horton, R. D., and Landolt, J. P. 2007.** Attraction of male pear psylla *Cacopsylla pyricola* to female- infested pear shoots. The Netherlands Entomological Society 123: 177-183.
- Jauset, A. M., Artigues, M., and Avilla, J. 2002.** Leaf characteristics that affect *Cacopsylla pyri* incidence on pear varieties. Bulletin de Sanidad Vegetal, Plagas 28: 399-404.
- Pasqualini, E., Civolani, S., and Musacchi, S. 2006.** *Cacopsylla pyri* behaviour on new pear selections for host resistance programs. Bulletin of Insectology 59: 27-37.
- Rieux, R., Faivre, D., Arcier, F., and Lyoussoufi, A. 1983.** Presencedu petit psylle du poirier dans le sud-est de la France. Phytoma 353: 31-32.
- Sanchez, F. J., Maria, M., Deandres, E. F., Tenorio, J. L., and Ayerbe, L. 1998.** Turgor maintenance, osmotic adjustment and soluble sugar and praline accumulation in 49 pea cultivars in response to water stress. Field Crops Research 59: 225-235
- Shuster, D. J., Price, J. F., Martin, F. G., and Howard, G. M. 1980.** Tolerance of strawberry cultivars to two spotted spider mites in Florida. Journal of Economic Entomology 73: 52-55.
- Vergnani, S., and Caruso, S. 2008.** Investigation on the efficacy of different products for the control of *Stephanitis pyri* in an organic pear orchard during the two-year period 2004-5. 16<sup>th</sup> IFOAM Organic World Congress, Modena, June 16-20, Italy.
- Westwood, M. N. 1993.** Temperate Zone Fruit. Timber Press, Portland, Oregon, USA.
- Wilde, W. H. A., and Watson, T. K. 1963.** Bionomics of the pear psylla, *Psylla pyricola* Forester, in the Okanagan Valley of British Columbia. Canadian Journal of Zoology 41: 953-961.

