

ارزیابی مقاومت ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف بادام نسبت به کنه تارتن دو لکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch در شرایط آزمایشگاه و گلخانه

زریر سعیدی

بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری

چکیده

مقاومت ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف بادام شامل مامایی، سفید، ربیع، شکوفه، آذر، نان‌پاریل، شاهرود ۶، شاهرود ۷، شاهرود ۱۳، شاهرود ۲۱ و شاهرود ۱۲ (فرانسیس) نسبت به کنه تارتن دو لکه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. جهت یکنواختی اثر پایه، تمامی ارقام و ژنوتیپ‌ها روی پایه 'GF677' پیوند زده شدند و مقاومت آنها نسبت به کنه تارتن دو لکه‌ای در شرایط آزمایشگاه و گلخانه بررسی گردید. جهت مطالعه آزمایشگاهی قطعاتی با اندازه مساوی (۲/۵ × ۱/۲ cm) از برگ‌های هر رقم تهیه و روی پنبه مرطوب درون پتری دیش قرار داده شد و هر کدام با پنج عدد کنه ماده بالغ بارور (۵-۳ روزه) آلوده شدند. نمونه‌ها درون انکوباتور و در دمای $25 \pm 1^\circ \text{C}$ ، رطوبت نسبی $55 \pm 5\%$ و دوره نوری ۱۴:۱۰ (تاریکی:روشنایی) نگهداری و پس از ۷۲ ساعت میزان تخم‌ریزی و مرگ و میر کنه‌ها شمارش گردید. بر اساس نتایج به دست آمده بیشترین و کمترین میزان تخم‌ریزی، به ترتیب روی ارقام 'مامایی' و 'شاهرود ۲۱' و بیشترین تلفات روی ژنوتیپ 'شاهرود ۱۳' دیده شد. مطالعه فاکتورهای زیستی کنه تارتن دو لکه‌ای در شرایط آزمایشگاهی روی ارقام مختلف بادام نشان داد که ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف بادام روی درصد زنده‌مانی، طول دوره پورگی، طول عمر بالغین و تعداد تخم گذاشته شده توسط هر ماده تاثیر متفاوتی دارند. بالاترین درصد زنده‌مانی مراحل نابالغ روی رقم 'آذر' (۸۸٪) و کمترین آن روی ارقام 'شکوفه' (۴۷٪) و 'شاهرود ۲۱' (۵۰٪) مشاهده شد. طولانی‌ترین دوره پورگی (۵/۲۷ روز) روی 'شاهرود ۲۱' دیده شد. کوتاه‌ترین طول عمر بالغین روی ژنوتیپ 'شاهرود ۲۱' (۵/۱۵ روز) و رقم 'شکوفه' (۵/۲ روز) و طولانی‌ترین طول عمر روی رقم 'مامایی' (۱۰/۴۵ روز) مشاهده شد. بیشترین میزان تخم‌ریزی به ازای هر ماده مربوط به رقم 'مامایی' (۵۷/۶ تخم/ماده) و کمترین مربوط به رقم 'شکوفه' (۱۵/۱ تخم/ماده) و ژنوتیپ 'شاهرود ۲۱' (۳۱ تخم/ماده) بود. بررسی گلخانه‌ای نیز نشان داد که بیشترین تراکم جمعیت آفت روی رقم 'نان پاریل' و ژنوتیپ 'شاهرود ۶' و کمترین آن روی رقم 'شکوفه' و ژنوتیپ 'شاهرود ۲۱' بوده است. نتایج این تحقیق نشان داد که رقم 'شکوفه' و ژنوتیپ‌های 'شاهرود ۲۱' و 'شاهرود ۱۳' نسبت به کنه تارتن دو لکه‌ای مقاومترین درحالیکه ارقام 'مامایی' و 'نان پاریل' حساس‌ترین ارقام به کنه تارتن دو لکه‌ای بودند.

واژه‌های کلیدی: بادام، مقاومت، کنه تارتن دو لکه‌ای، *Tetranychus urticae*

نویسنده رابط، پست الکترونیکی: zarirsaedi@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله (۹۰/۱۱/۱۶) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۱۱/۱۵)



مقدمه

گونه‌های متعددی از کنه‌ها شامل کنه‌های تارتن *Tetranychus urticae* Koch. ، *Tetranychus pacificus* Mc Gregors، *Tetranychus turkestanii* Ugarov & Nikolskii، کنه قرمز اروپایی *Panonychus ulmi* Koch. و کنه قهوه‌ای *Bryobia rubrioculus* (Scheuten) از روی بادام گزارش شده‌اند (Zalom et al., 2006). کنه‌های فوق با تغذیه از شیره گیاهی موجب زردی و ریزش برگ‌ها شده و در نتیجه موجب کاهش رشد رویشی گیاه و کاهش محصول می‌گردند. تغذیه کنه‌های تارتن باعث کاهش فتوسنتز شده و طول دوره تغذیه هم‌بستگی منفی با میزان عملکرد محصول دارد (Sances et al., 1979). در آلودگی شدید، کنه‌ها تمامی کلروفیل برگ را از بین برده و موجب ریزش برگ‌ها می‌شوند. کوتاه بودن سیکل زندگی، میزان بارآوری بسیار بالا و بروزر سریع مقاومت نسبت به بسیاری از کنه‌کش‌ها، کنترل شیمیایی کنه‌های تارتن را مشکل کرده است (Luczynski et al., 1990). آفت‌کش‌های شیمیایی اگرچه نقش موثری در کنترل کنه‌های تارتن دارند ولی دارای معایب بسیار نظیر هزینه بالا، سمیت برای دشمنان طبیعی، اثرات نامطلوب در محیط زیست و خطر برای سلامتی انسان می‌باشند. کنترل بیولوژیکی از مهم‌ترین روش‌های کنترل کنه‌های تارتن گزارش شده است. تریپس‌های شش لکه‌ای جنس *Scalothrips*، کفشدوزک‌های جنس *Stethorus*، کنه‌های شکارگر خانواده Phytoseiidae می‌توانند کنترل مناسبی روی کنه‌های بادام داشته باشند (Zalom et al., 2006). استفاده از روش‌های زراعی نظیر تقویت مناسب و صحیح درختان، کاهش گرد و غبار و حفظ پوشش گیاهی سطح باغ می‌تواند تا حدودی در کنترل کنه‌های تارتن بادام مؤثر باشد (Zalom et al., 2006). در بین روش‌های زراعی استفاده از ارقام متحمل یا مقاوم مهم‌ترین جزء مدیریت تلفیقی آفات (IPM) به شمار می‌رود (Wetson & Snyder, 1990).

استفاده از ارقام مقاوم به دلیل اقتصادی بودن و سهولت استفاده، مهم‌ترین ابزار در مدیریت کنترل انبوهی کنه‌های تارتن به شمار می‌رود. (Van-Impe et al., 1993). مقاومت گیاه میزبان به کنه‌های تارتن در محصولات مختلفی نظیر گوجه فرنگی (Weston et al., 1989; Saeidi, 2006)، لوبیا (Dori et al., 1999; Saeidi, 2002; Saeidi & Salehi, 2005)، ذرت (Tadmor et al., 1999) و پنبه (Wilson, 1994) گزارش شده است. تاکنون در مورد مقاومت بادام نسبت به کنه‌های تارتن مطالعاتی انجام نشده است و روی درختان میوه نیز گزارش‌های زیادی در مورد مقاومت ارقام به کنه‌های تارتن دیده نمی‌شود. بیش‌ترین مطالعات انجام شده مربوط به مقاومت توت فرنگی و تمشک به کنه تارتن دولکه‌ای (*T. urticae*) است. به‌عنوان مثال در مطالعه مقاومت ۱۸ رقم تمشک نسبت به کنه تارتن دولکه‌ای، کمترین میزان تخم‌ریزی آفت روی رقم 'J9' گزارش گردید و مقاومت در این رقم اساس ژنتیکی داشته است (Wilde et al., 1991). هم‌چنین مقاومت ۷۶ رقم توت فرنگی به کنه تارتن دولکه‌ای با استفاده از روش زیست سنتجی دیسک برگی مطالعه شد و براساس میزان تخم‌ریزی آفت و خسارت وارده به گیاه، ارقام مورد مطالعه در شش گروه از بسیار مقاوم تا بسیار حساس طبقه‌بندی شدند که در بین آن‌ها رقم 'Profumata di Tortona' بسیار مقاوم بوده است (Gimenez-Ferrer et al., 1993). در مطالعه‌ای دیگر هم‌بستگی منفی و معنی‌داری بین مقاومت توت فرنگی به کنه‌تارتن دولکه‌ای و تراکم تریکوم‌ها و میزان فنل موجود در برگ مشاهده شده است (Luczynski et al., 1990). هم‌چنین مکانیسم‌های مقاومت در ارقام توت فرنگی به کنه تارتن دو لکه‌ای در شرایط گلخانه بررسی شد و نتایج نشان داد که رقم 'Florida bell' دارای مقاومت آنتی‌بیوزی و آنتی‌زنوزی است به‌طوری که کم‌ترین تراکم آفت و کم‌ترین خسارت وارده روی آن مشاهده شد و در رقم 'Totem' مکانیسم تحمل ناخته شد (تراکم جمعیت زیاد آفت و خسارت کم گیاه) و در ارقام 'Canoga' و 'Profumata di Tortona' مکانیسم فوق حساسیت شناسایی گردید (Gimenez-Ferrer et al., 1994).

هدف از این تحقیق، بررسی مقاومت ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف بادام خصوصاً ارقام جدید و دیرگل نسبت به کنه تارتن دولکه‌ای می‌باشد. از آنجایی که سیاست وزارت جهاد کشاورزی توسعه ارقام دیرگل بادام به منظور فرار از خسارت سرمازدگی می‌باشد لذا لازم است قبل از معرفی و توسعه سطح زیر کشت این ارقام، وضعیت آلودگی آنها نسبت به آفات کلیدی بادام از جمله کنه تارتن دولکه‌ای بررسی گردد.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی

مواد گیاهی مورد مطالعه عبارت بودند از ارقام 'مامایی'، 'سفید'، 'ربیع'، 'شکوفه'، 'آذر'، و 'نان پاریل' و ژنوتیپ‌های 'شاهرود ۶'، 'شاهرود ۱۳'، 'شاهرود ۱۲'، 'شاهرود ۷' و 'شاهرود ۲۱'. برای یکسان‌سازی اثر پایه در اوایل بهار پایه‌های 'GF677' در گلدان‌های با گنجایش ۲۰ کیلوگرم مخلوطی از خاک و کود حیوانی پوسیده (به نسبت مساوی) کشت گردید. اواخر خرداد پیوندک از ارقام فوق تهیه و روی پایه‌های 'GF677' پیوند زده شد. پیوندک‌ها از کلکسیون باغ امامیه واقع در ۱۲ کیلومتری شهر سامان استان چهارمحال و بختیاری تهیه شد. از هر رقم چهار تکرار و در هر تکرار سه گیاه از هر رقم وجود داشت.

الف) بررسی‌های آزمایشگاهی

قطعه‌های برگگی با اندازه مساوی (۲/۵ cm طول × ۱/۵ عرض) تهیه و درون پتری دیش (به قطر ۱۲ cm) روی پنبه مرطوب قرار داده شدند و مطالعات زیر بر روی آنها انجام گرفت.

۱- مطالعه میزان تخم‌ریزی و میزان مرگ و میر کنه روی هر رقم

پنج کنه ماده بارور (۳-۵ روزه) روی هر قطعه برگگی قرار داده شد و پتری دیش‌ها درون انکوباتور در دمای $25 \pm 1^{\circ}C$ ، دوره نوری ۱۴:۱۰ (تاریکی:روشنایی) ساعت و رطوبت نسبی $55 \pm 5\%$ قرار داده شدند. مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی و در ۶ تکرار انجام شد. پس از ۷۲ ساعت میزان تخم‌ریزی و مرگ و میر کنه‌های بالغ روی هر قطعه برگگی شمارش شد.

۲- مطالعه فاکتورهای زیستی کنه تارتن دولکه‌ای (*T. urticae*) روی قطعات برگگی ارقام مختلف بادام

این آزمایش در ۳۰ تکرار انجام گردید. از هر تیمار ۳۰ عدد قطعه برگگی تهیه و در پتری دیش (به قطر ۱۲ cm) ارتفاع ۲cm) روی پنبه مرطوب قرار داده شد. یک عدد کنه ماده بارور روی هر دیسک قرار داده شد. پس از ۱۲ ساعت کنه‌ها حذف و فقط سه عدد تخم باقی گذاشته شد. تخم‌ها روزانه به‌طور مرتب بازدید و زمانی که لاروها تفریخ شدند روی هر دیسک برگگی یک لارو باقی گذاشته شد و بقیه از بین برده شدند. قطعات برگگی به‌صورت روزانه مورد بازدید قرار گرفتند و مراحل مختلف رشدی آفت یادداشت گردید. فاکتورهای اندازه‌گیری شده روی هر رقم شامل درصد زنده‌مانی، طول دوره پورگی، طول عمر و تعداد تخم گذاشته شده توسط هر فرد ماده بود. به دیسک‌هایی که کنه‌های ماده در مرحله استراحت سوم بودند یک کنه نر اضافه شد و کنه‌های نر ۲۴ ساعت پس از ظهورکنه‌های ماده حذف شدند. دیسک‌ها به صورت روزانه مورد بازدید قرار گرفتند و تعداد تخم گذاشته شده توسط هر کنه ماده تا زمان مرگ آن شمارش گردید.

ب) مطالعه مقاومت ارقام بادام به کنه تارتن دولکه‌ای در شرایط گلخانه

تیمارهای مورد مطالعه پس از پیوند شدن روی پایه‌های GF677^۲ در شرایط گلخانه نگهداری شدند. برای هر تیمار چهار تکرار در نظر گرفته شد. پس از این که پیوندک‌ها به اندازه کافی (حدود ۱۰ سانتی متر) رشد کردند، آلوده‌سازی با تعداد ۵ عدد کنه ماده بالغ بارور صورت گرفت. سه هفته پس از آلوده‌سازی کلیه برگ‌های آلوده هر رقم برداشت و جمعیت آفت (تخم، نمف، و کنه بالغ) روی هر رقم به کمک بینوکولر و در بزرگ‌نمایی ۱۰ x شمارش گردید. میزان خسارت وارده به هر رقم نیز بر اساس درصد نقاط کلروزه در سطح برگ، به روش نمره دهی (۶-۰) و به صورت زیر ارزیابی شد (Saeidi, 2006).

-بدون خسارت

- ۱- نقاط کلروزه کمتر از ۱۰ درصد سطح برگ‌ها
- ۲- نقاط کلروزه بین ۱۰-۲۵ درصد سطح برگ‌ها
- ۳- نقاط کلروزه بین ۲۶-۴۰ درصد سطح برگ‌ها
- ۴- نقاط کلروزه بین ۴۱-۶۰ درصد سطح برگ‌ها
- ۵- نقاط کلروزه بین ۶۱-۸۰ درصد سطح برگ‌ها
- ۶- نقاط کلروزه بین ۸۱-۱۰۰ درصد سطح برگ‌ها

ج) محاسبات آماری

محاسبات آماری به کمک نرم افزار SAS انجام گردید. تجزیه واریانس داده‌ها به کمک PROC ANOVA و مقایسه میانگین به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت. برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج بررسی مقاومت ارقام مختلف بادام نسبت به کنه تارتن دولکه‌ای در شرایط آزمایشگاه روی قطعات برگ‌گی نشان داد که بیش‌ترین میزان تخم‌ریزی روی ارقام 'مامایی'^۲ (۷/۸۲ تخم / کنه / روز) و 'نان پاریل'^۳ (۷/۶۱ تخم / کنه / روز) و کم‌ترین آن روی ژنوتیپ 'شاهرود'^۲ (۵/۵۲ تخم / کنه / روز) بود. بیش‌ترین تلفات کنه (۱/۸۳ از ۵ عدد کنه رهاسازی شده) روی ژنوتیپ 'شاهرود'^۲ شمارش شد (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین (\pm SE) میزان تخم‌ریزی و تلفات کنه تارتن دولکه‌ای روی قطعات برگ‌های ارقام/ ژنوتیپ‌های مختلف بادام

Table 1- Mean comparison (\pm SE) of two-spotted spider mite oviposition and mortality on leaf deics of different almond cultivars/genotypes

Cultivar/Genotype	No. Eggs/5 mites/3 days	No. Eggs/mite/ day	No. dead mites (out of 5)
'Rabie'	89.83 \pm 39.3 ab	5.99 \pm 2.62 ab	1.17 \pm 1.4 ab
'Shahrood 6'	91.5 \pm 28.58 ab	6.10 \pm 1.9 ab	1.67 \pm 1.5 a
'Shahrood 7'	85.83 \pm 27.11 ab	5.72 \pm 1.8 ab	1.33 \pm 0.82 ab
'Sefid'	93.67 \pm 35 ab	6.24 \pm 2.3 ab	1.00 \pm 0.16 ab
'Shokofeh'	88 \pm 17.93 ab	5.87 \pm 1.2 ab	1.50 \pm 0.83 ab
'Azar'	99 \pm 16.87 ab	6.60 \pm 1.1 ab	0.33 \pm 0.52 b
'Mamaei'	117.33 \pm 21.88 a	7.82 \pm 1.4 a	1.00 \pm 0.63 ab
'Non pariel'	114.17 \pm 28.16 a	7.61 \pm 1.9 a	0.50 \pm 0.82 b
'Shahrood 12'	115.50 \pm 25.1 a	7.42 \pm 1.3 a	1.30 \pm 0.73 ab
'Shahrood 21'	82.83 \pm 31.69 b	5.52 \pm 2.1 b	1.50 \pm 0.55 ab
'Shahrood 13'	91.17 \pm 40.93 ab	6.08 \pm 2.7 ab	1.83 \pm 1.36 a

* Means with the same letter(s) in each column are not significantly different at $P>0.05$ using Duncan Multiple Range Test (DMRT)

نتایج بررسی‌های گلخانه‌ای نیز نشان داد که سه هفته پس از آلوده‌سازی ارقام مختلف تاثیر متفاوتی روی افزایش جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای داشتند. بالاترین میزان تخم‌ریزی روی ژنوتیپ 'شاهروود ۶' (۳۷/۵۸ تخم) و کمترین میزان تخم‌ریزی روی رقم 'شکوفه' (۱۰/۲ تخم) و ژنوتیپ 'شاهروود ۲۱' (۱۵/۲ تخم) دیده شد. بیشترین جمعیت پوره و بالغ روی رقم 'نان پاریل' و ژنوتیپ 'شاهروود ۶' (به ترتیب ۵۶/۵ و ۵۳/۹۲ تخم) و کمترین روی 'شکوفه' و 'شاهروود ۲۱' (به ترتیب ۲۰/۵ و ۱۴/۵۸ پوره و بالغ) مشاهده شد. در مجموع می‌توان گفت که بیشترین تراکم جمعیت آفت روی رقم 'نان پاریل' و ژنوتیپ 'شاهروود ۶' و کمترین آن روی رقم 'شکوفه' و ژنوتیپ 'شاهروود ۲۱' بوده است. بیشترین میزان خسارت وارده روی رقم نان پاریل و ژنوتیپ 'شاهروود ۶' و کمترین آن روی ژنوتیپ‌های 'شاهروود ۱۳' و 'شاهروود ۲۱' دیده شد (جدول ۲).

مطالعه زیست‌شناسی کنه تارتن دولکه‌ای روی ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف بادام نشان داد که ارقام و ژنوتیپ‌های بادام روی درصد زنده‌مانی، طول دوره پورگی، طول عمر بالغین و تعداد تخم گذاشته شده توسط هر ماده تاثیر متفاوتی دارند. بالاترین درصد زنده‌مانی مراحل نابالغ روی رقم آذر (۸۸٪) و کمترین آن روی رقم 'شکوفه' (۴۷٪) و ژنوتیپ 'شاهروود ۲۱' (۵۰٪) مشاهده شد. بالاترین طول دوره پورگی (۵/۲۷ روز) روی ژنوتیپ 'شاهروود ۲۱' دیده شد (جدول ۳). کمترین طول عمر بالغین روی ژنوتیپ 'شاهروود ۲۱' (۵/۱۵ روز) و رقم 'شکوفه' (۵/۲ روز) و بیشترین طول عمر روی رقم 'مامایی' (۱۰/۴۵ روز) مشاهده شد (جدول ۳). بیشترین میزان تخم‌ریزی مربوط به رقم 'مامایی' (۵۷/۶ تخم / ماده) و کمترین مربوط به رقم 'شکوفه' (۱۵/۱ تخم / ماده) بود (جدول ۳).

جدول ۲- مقایسه میانگین (\pm SE) جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای روی ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف بادام و میزان خسارت وارده روی هر رقم سه هفته پس از آلوده‌سازی در شرایط گلخانه

Table 2- Mean comparison (\pm SE) of two-spotted spider mite population on different almond cultivars/genotypes and plant damage score, 3 weeks after infestation in greenhouse condition

Cultivar/Genotype	No. Eggs	No. Adults & Nymphs	Total	Damage score
'Rabie'	22.83 \pm 14 c	22.58 \pm 15.3 bc	45.42 \pm 23.3 cd	5
'Shahrood 6'	37.58 \pm 23.6 a	53.92 \pm 31.2 a	91.5 \pm 53.3 a	6
'Shahrood 7'	28.25 \pm 16.8 ab	33.25 \pm 14 b	61.5 \pm 28.8 c	5
'Sefid'	21.83 \pm 10.4 c	21.50 \pm 8.14 bc	43.33 \pm 15cd	5
'Shokofeh'	10.20 \pm 10.8 d	14.58 \pm 9.6 c	24.75 \pm 16.2 d	4
'Azar'	18.50 \pm 10.9 c	21.42 \pm 15.6 bc	39.92 \pm 23.9 cd	4
'Mamaei'	23.75 \pm 13.4 c	19.08 \pm 9.1 bc	42.83 \pm 18.3 cd	5
'Non pariel'	36.58 \pm 22.3 a	56.50 \pm 26.6 a	93.1 \pm 44.7 a	6
'Shahrood 12'	20.50 \pm 8.4 c	19.10 \pm 5.1 bc	38.53 \pm 14.2 cd	5
'Shahrood 21'	15.20 \pm 11.9 cd	20.50 \pm 13.1 bc	35.67 \pm 18.5cd	3
'Shahrood 13'	26.92 \pm 11.5 bc	48.25 \pm 12.9 a	75.12 \pm 16 b	3

* Means with the same letter(s) in each column are not significantly different at $P>0.05$ using Duncan Multiple Range Test (DMRT)

در این مطالعه، مقاومت ارقام مختلف بادام نسبت به کنه تارتن دولکه‌ای در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه‌ای بررسی گردید. در آزمایشگاه بر اساس روش Leaf disk bioassay میزان تخم‌ریزی آفت اندازه‌گیری شد و بر اساس آن ارقام به گروه‌های مختلفی تقسیم‌بندی شدند. این روش قبلاً به‌طور موفقیت‌آمیزی برای بررسی مقاومت ارقام توت فرنگی (Gimenez-Ferrer *et al.*, 1993)، تمشک (Wilde *et al.*, 1991) گوجه فرنگی (Saeidi & Mallik, 2006) نسبت به کنه تارتن دو لکه‌ای مورد استفاده قرار گرفته است. اما از آنجایی که به دلیل روابط پیچیده گیاه میزبان، آفت و محیط (Gimenez-Ferrer *et al.*, 1993) نتایج به دست آمده در آزمایشگاه ممکن است در برخی موارد قابل اعتماد نباشد، لذا ارقام بادام در شرایط گلخانه نیز مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج به دست آمده در شرایط گلخانه نیز نتایج آزمایشگاهی را تأیید نموده‌اند.

اگرچه مطالعات زیادی در خصوص رشد و نمو و تولیدمثل کنه تارتن دولکه‌ای روی گیاهان زراعی نظیر پنبه و لوبیا انجام شده است (Carey & Bradley, 1982; Parslika & Huszar, 2004)، اما مطالعات اندکی در زمینه ویژگی‌های زیستی و تولیدمثلی آفت نظیر نرخ رشد و نمو، زنده‌مانی، طول عمر بالغین، زادآوری و روی درختان میوه وجود دارد. در مطالعه مقاومت سه رقم هلو نسبت به کنه تارتن دولکه‌ای (Riahi *et al.*, 2011) گزارش شده است که ارقام مختلف هلو به‌طور معنی‌داری روی تولیدمثل، زنده‌مانی و سایر پارامترهای جدول زندگی *T. urticae* تاثیر می‌گذارند و کمترین و بیشترین

طول دوره رشد و نمو مراحل نابالغ ماده را به ترتیب روی ارقام 'جی-اچ هیل' (۹/۴۳ روز) و 'ردتاپ' (۱۰/۳ روز) مشاهده شده است در حالی که در مطالعه حاضر این میزان از ۳/۵ روز روی ژنوتیپ 'شاهرود ۷' تا ۵/۲۷ روز روی ژنوتیپ 'شاهرود ۲۱' متغیر بوده است. این تفاوت‌ها نشانگر این است که ارقام و ژنوتیپ‌های بادام در مقایسه با ارقام هلو مطالعه شده میزبان مناسب‌تری برای کنه تارتن دولکه‌ای محسوب می‌شوند. میزان تخم‌ریزی و درصد زنده مانی کنه روی ارقام مختلف هلو تفاوتی نداشت در صورتی که تحقیق حاضر نشان داد ارقام مختلف بادام بطور معنی‌داری بر فعالیت‌های زیستی آفت تاثیر می‌گذارند.

به دلیل تاثیر قابل توجه ارقام مختلف گیاهی روی تغییرات جمعیت کنه‌های تارتن، اجرای یک برنامه مدیریت تلفیقی موفق مستلزم مطالعه ویژگی‌های زیستی آفت روی ارقام مختلف است (Krips *et al.*, 1998; Kasap, 2002). مطالعات زیادی در این خصوص روی ارقام مختلف گیاهی انجام شده است. متوسط زادآوری آفت در دمای بهینه (۲۷-۲۵ درجه سانتی‌گراد) روی لوییا ۱۴۳/۹ تخم/ماده (Shih *et al.*, 1976)، روی بادمجان ۱۴۱ (Ju *et al.*, 2008) و روی ارقام مختلف هلو از ۱۱/۵۳ تا ۱۸/۵۴ عدد (Riahi *et al.*, 2011) گزارش شده است در حالی که در مطالعه حاضر از ۱۵/۱ (تخم/ماده) روی رقم 'شکوفه' تا ۵۷/۶ روی رقم 'مامایی' متغیر بوده است. طول عمر کنه‌های ماده از ۵/۲ روز روی رقم 'شکوفه' تا ۱۰/۴۵ روز روی رقم 'مامایی' متغیر بوده است اما این میزان روی ارقام مختلف هلو (۵/۴۴ تا ۶/۶۲ روز) گزارش شده است (Riahi *et al.*, 2011). اختلافات مشاهده شده در نتیجه ویژگی‌های برگ گونه‌های مختلف گیاهی و یا ارقام مختلف یک گونه می‌باشد. ویژگی‌هایی نظیر ضخامت کوتیکول، نوع و تراکم تریکوم‌های غده‌ای و غیرغده‌ای، وجود مواد شیمیایی سمی، و بر روی رشد و نمو، تولیدمثل و درصدزنده‌مانی کنه تارتن دولکه‌ای تاثیر می‌گذارد (Gimenez-Ferrer *et al.*, 1993; Saeidi & Mallik, 2006).

بر اساس نتایج آزمایشگاهی و گلخانه‌ای به دست آمده ارقام 'مامایی' و 'نان پاریل' حساس‌ترین ارقام به کنه تارتن دولکه‌ای بودند و بعد از آن‌ها ژنوتیپ 'شاهرود ۱۲' و رقم 'سفید' قرار داشتند. ارقام محلی بادام ('سفید' و 'مامایی') بیش‌ترین سطح زیر کشت منطقه را پوشش می‌دهند ولی به دلیل زودگل بودن معمولاً در بسیاری از سال‌ها با سرمازدگی مواجه می‌شوند. سطح زیر کشت ژنوتیپ جدید 'شاهرود ۱۲' به دلیل دیرگل بودن و سایر صفات باغبانی مطلوب نیز در حال گسترش است بنابراین داشتن اطلاعات کافی در خصوص وضعیت مقاومت آن‌ها نسبت به آفات کلیدی منطقه از جمله کنه تارتن دولکه‌ای و ارایه راه حل مناسب (ترجیحاً غیر شیمیایی) ضروری به نظر می‌رسد. نتایج این تحقیق نیز نشان داد که رقم 'شکوفه' و ژنوتیپ‌های 'شاهرود ۲۱' و 'شاهرود ۱۳' نسبت به کنه تارتن دولکه‌ای در مقایسه با بقیه مقاوم‌تر بودند. مکانیسم مقاومت در ارقام فوق احتمالاً از نوع آنتی‌بیوز است زیرا مرگ و میر مراحل نابالغ روی آن‌ها زیاد، طول عمر بالغین کمتر و میزان تخم‌ریزی ماده‌ها نیز کمتر از سایر ارقام است (جداول ۱، ۲ و ۳). از آنجایی که این دو ژنوتیپ در مقایسه با ارقام محلی ('سفید' و 'مامایی') و ژنوتیپ دیرگل 'شاهرود ۱۲' از نظر اقتصادی در درجه دوم اهمیت قرار دارند، بنابراین با دورگ‌گیری بین آن‌ها و ژنوتیپ دیرگل 'شاهرود ۱۲' می‌توان نتایج را انتخاب کرد که علاوه بر داشتن صفات مطلوب باغبانی، نسبت به کنه‌های تارتن نیز مقاوم باشند.

جدول ۳- تاثیر ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف بادام روی فاکتورهای زیستی ($X \pm SE$) کنه تارتن دولکه‌ای در شرایط آزمایشگاهیTable 3- Effect of different almond cultivars/genotypes on biological parameters ($X \pm SE$) of two-spotted spider mite in laboratory condition

Cultivar/Genotype	No. Larvae (replicates)	No. of emerged adults	No. of females	Survival%	Nymphal period (day)	Adults longevity (day)	Egg/Female
'Rabie'	28	21	17	75	4.06±0.13 cd	7.95±2.8 abc	45± 2 c
'Shahrood 6'	42	30	21	72	4.95±0.36 ab	5.57±0.9 bc	44.3± 2.3 c
'Shahrood 7'	42	32	24	76	3.5±0.46 e	5.47±1.1 bc	29.9± 1.9 e
'Sefid'	24	18	14	75	4.62±0.25 bc	6.8±1.2 bc	46.6± 2.6 c
'Shokofeh'	36	17	15	47	4.57±0.29 bc	5.2±1.6 c	15.1± 1.5 f
'Azar'	27	24	20	88	4.73±0.33 ab	5.06±1.36 c	36.3± 2.3 d
'Mamaei'	48	36	22	75	4.48±0.33 bcd	10.45±1.08 a	57.6± 1.6 a
'Non pariel'	30	23	16	76	3.94±0.66 ed	8.13±1.2 ab	52.1± 1.1 b
'Shahrood 12'	48	34	22	71	4.61±0.31 bc	10.45±1.08 a	48.6± 1.5 bc
'Shahrood 21'	36	18	15	50	5.27±0.46 a	5.15±2.5 c	31± 1.8 e
'Shahrood 13'	35	28	21	80	4.73±0.39 ab	7.07±1.95 bc	28.8± 2.8 e

* Means with the same letter(s) in each column are not significantly different at $P>0.05$ using Duncan Multiple Range Test (DMRT)

References:

- Carey, J. R. and Bradley, J. W. 1982.** Developmental rates, vital schedules, sex ratios, and life tables for *Tetranychus urticae*, *Tetranychus turkestani* and *Tetranychus pacificus* on cotton. *Acarologia*, 23(4):333-345.
- Dorri, H., Ardeh, M. J. and Arbabi, M. 1999.** Field evaluation resistance of bean lines and varieties to two-spotted spider mite. Final Report of Research Project, Agricultural Research Center, Markazi Province. 20 p. [In Persian with an English summary]
- Gimenez-Ferrer, R. M., Scheerens, J. C. and Erb, W. A. 1993.** *In vitro* screening of 76 strawberry cultivars for two spotted spider mite resistance. *Hort Science*, 28: 841-844.
- Gimenez-Ferrer, R. M., Erb, W. A., Bishop, B. L. and Scheerens, J. C. 1994.** Host-pest relationships between the two spotted spider mite and strawberry cultivars with differing levels of resistance. *Journal of Economic Entomology*, 87: 168-175.
- Ju, K., Sangkoo, L., JeongMan, K., YoungRip, K., TaeHeung, K. and JiSoo, K. 2008.** Effect of temperature on development and life table parameters of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) reared on eggplants. *Korea Journal of Applied Entomology*, 47(2): 163-168.
- Kasap, I. 2002.** Biology and life tables of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on three different host plants in laboratory conditions. *Turkish Journal of Entomology*, 26: 257-266. [In Turkish with an English summary].
- Krips, O. E., Witul, A., Willems, P. E. L. and Dicke, M. 1998.** Intrinsic rate of population increase of the spider mite, *Tetranychus urticae* on the ornamental crop gerbera: intraspecific variation in host plant and herbivore. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 89: 159-168.
- Luczynski, A., Isman, M. B., Raworth, D. A. and Chan, C. K. 1990.** Chemical and morphological factors of resistance against the two-spotted spider mite in beach strawberry. *Journal of Economic Entomology*, 83: 564-569.
- Parslika, J. and Huszar, J. 2004.** Influence of temperature and host plants on the developmental and fecundity of the spider mite, *Tetranychus urticae*. *Plant Protection Science*, 40(4): 141-144.
- Riahi, E., Nemati, A., Shishehbor, P. and Saeidi, Z. 2011.** Population growth parameters of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*, on three peach varieties in Iran. *Acarologia*, 51(4): 473-480
- Saeidi, Z. 2002.** Study resistance of five commercial Chitti bean varieties to two-spotted spider mite in Lordegan. Final Report of Research Project, Agricultural Research Center, Chaharmahal va Bakhtiari Province. 17 p. [In Persian with an English summary]
- Saeidi, Z. and Salehi, F. 2005.** Study on the resistance to two-spotted spider mite of selected lines from Lordegan chitti bean variety. *Plant Pests and Diseases*, 73(1): 65-77. [In Persian with an English summary]
- Saeidi, Z. 2006.** Nature of resistance to two-spotted spider mite in *Lycopersicon* species. Ph.D. thesis, University of Agricultural Sciences, Bangalore, India, 159 pp.
- Saeidi, Z. and Mallik, B. 2006.** *In vitro* screening of 67 *Lycopersicon* cultivars for resistance to two-spotted spider mite. *Journal of Biological Science*, 6(5): 847-853.
- Saeidi, Z. 2011.** Biology of the spider mite (*Schizotetranychus smirnovi* Wainst.) on almond. Final Report of Research Project, Agricultural and Natural Resources Research Center, Chaharmahal va Bakhtiari Province. 57 p. [In Persian with an English summary]
- Sances, F.V., Waman, J. A. and Ting, J. P. 1979.** Morphological response of strawberry leaves to infestation of the two spotted spider mite. *Journal of Economic Entomology*, 72: 710-713.
- Shih, C. T., Poe, S. L. and Cromroy, H. L. 1976.** Biology, life table and intrinsic rate of increase of *Tetranychus urticae*. *Annals Entomology of America*, 69:362-364.
- Tadmor, Y., Lewinsohn, E., Abo-Moch, F., Bar-Zur, A. and Mansour, E. 1999.** Antibiosis of maize inbred lines to the carmine spider mite, *Tetranychus cinnabarinus*. *Phytoparasitica*, 27:35-41.
- Van-Impe, G., Hanc, T. and Van, I. G. 1993.** A technique for testing varietal susceptibility to the mite *T. urticae*. Application to bean, cucumber, tomato, strawberry. *Agronomy*, 13 (8): 739-749.

- Weston, P. A., Johnson, D. A., Burton, H. T. and Snyder, J. C. 1989.** Trichome secretion composition, trichome densities, and spider mites resistance of ten accessions of *Lycopersicon hirsutum*. Journal of American Society for Horticultural Science, 114: 492–498.
- Weston, P. A. and Snyder, J. C. 1990.** Thumbtack bioassay: a quick method of measuring plant resistance to two spotted spider mites (Acari: Tetranychidae). Journal of Economic Entomology, 83:501-504.
- Wilde, G., Thomas, W. and Hall, H. 1991.** Plant resistance to two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) in raspberry cultivars. Journal of Economic Entomology, 84: 251-255.
- Wilson, L. J. 1994.** Plant quality effect on life history parameters of the two spotted spider mite on cotton. Journal of Economic Entomology, 87(6): 1664-1673.
- Zalome, F. G., Pickel, C., Bentley, W. J., Coviello, R. L., Steenwyk, R. A. V. and Freeman, M. W. 2006.** Almond webbing spider mites. UC IPM pest management guideline, Almond UC ANR publication. 5 p.

Investigation on resistance of different almond cultivars/genotypes to two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch in laboratory and greenhouse condition

Z. Saeidi

Department of Plant Protection, Agricultural & Natural Resources Research Center, Chaharmahal & Bakhtiari Province, Iran

Abstract

Resistance of different almond cultivars/genotypes including: 'Sefid', 'Mamaei', 'Rabie', 'Shokofeh', 'Azar', 'Non pariel', 'Shahrood 6', 'Shahrood 7', 'Shahrood 12', 'Shahrood 13' and 'Shahrood 21' were studied to two-spotted spider mite (TSSM), (*Tetranychus urticae* Koch). All cultivars/genotypes were grafted on 'Gf677' rootstock in 4 replications. Study was done in the laboratory and greenhouse conditions. Leaf discs (2.5×1.2 cm) were prepared from leaves and placed on wet cotton in a plastic petri dish and infested with 5 adult female mites (3-5 days in age). Leaf discs were kept in an incubator at 25±1 °C, RH= 55 ±5% and a photoperiod of 14:10 (L:D). After 72 h, mite oviposition and mortality were measured. Based on the results, the highest and lowest oviposition were observed on 'Mamaei' and 'Shahrood 21' cultivars. The highest mite mortality was observed on 'Shahrood 13'. Biological characteristics study of TSSM on different cultivars in the laboratory showed that cultivars significantly affected survival, immature period, mature period and mite oviposition. The highest survival percentage was recorded on 'Azar' (88%) and the lowest on 'Shokoofe' (47%) and 'Shahrood 21'. The longest (5.27 days) immature period was observed on 'Shahrood 21'. The shortest mature period was observed on 'Shahrood 21' (5.15 days) and 'Shokoofe' (5.2 days); whereas, the longest (10.45 days) was observed on 'Mamaei'. The highest ovipositional rate (57.6 eggs/female) was observed on 'Mamaei'; whereas, the lowest was recorded on 'Shokoofe' (15.1 eggs/female) and 'Shahrood 21' (31 eggs/female). Greenhouse study showed that the highest density of mite population was supported on 'Non pariel' and 'Shahrood 6' cultivars while the lowest one was reared on 'Shokofeh' and 'Shahrood 21'. Results indicated that 'Shokofeh', 'Shahrood 21' and 'Shahrood 13' variety/genotypes were the most resistant, whereas, 'Mamaei' and 'Non pariel' were the most susceptible varieties to two-spotted spider mite.

Key words: Almond, Resistance, Spider mites, *Tetranychus urticae*

* Corresponding Author, E-mail: zarirsaeidi@yahoo.com

Received: 5 Feb. 2012 - Accepted: 3 Feb. 2013