

## تغییرات فصلی شپشک آردآلود *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae) در تاکستان‌های منطقه جهرم

مجید فلاح زاده\*

گروه حشره شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

نازیلا سقایی

گروه گیاه پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

هادی استوان

گروه حشره شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس

### چکیده

شپشک آردآلود انگور (*Planococcus ficus* (Signoret)) یکی از آفات مهم انگور در سراسر دنیا بوده و در سال‌های اخیر خسارت این آفت در برخی از تاکستان‌های استان فارس افزایش یافته است. در سالهای ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ برخی از خصوصیات زیستی این شپشک در تاکستان‌های منطقه جهرم با استفاده از روش *time-consuming examination* مورد مطالعه قرار گرفت. بررسی تغییرات انبوهی شپشک آردآلود انگور نشان داد که این آفت در شرایط تاکستان‌های منطقه جهرم از ابتدای فروردین تا اواخر آبان ماه ۵ نسل در سال دارد و از آبان ماه تا بهار سال بعد در تمام حالات زیستی (تخم، پوره-های سنین مختلف و حشره کامل ماده) بر روی ریشه‌ها زمستان‌گذرانی می‌کند. جمعیت حشرات کامل و پوره‌های شپشک انگور در شرایط طبیعی از اردیبهشت ماه شروع به افزایش نموده و بعد از برداشت انگور در مرداد ماه کاهش چشمگیری نشان داد. جمعیت آفت در بهار بیشتر روی تنه درخت متمرکز بود و در تابستان علاوه بر روی تنه، بیشتر روی برگ، جوانه و میوه دیده شد.

**واژه‌های کلیدی:** شپشک آردآلود انگور، تغییرات فصلی، زیست‌شناسی، فارس، *Planococcus ficus*

\* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: mfulahm@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۲۰، تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۲۱

## مقدمه

شپشک آردآلود انگور (*Planococcus ficus* (Signoret) (Hem., Pseudococcidae) انتشار جهانی داشته و تاکنون در منطقه پاله آرکتیک از افغانستان، آذربایجان، قبرس، مصر، اسپانیا، فرانسه، یونان، ایران، عراق، اسرائیل، ایتالیا، لبنان، لیبی، عربستان سعودی، پرتغال، سوریه، ترکمنستان و تونس گزارش شده است (Ben-Dov *et al.*, 2009). اگرچه این آفت از روی بیش از ۱۵ خانواده گیاهی جمع آوری شده است ولی انگور میزبان اصلی آن است (Ben-Dov *et al.*, 2009; Dov, 1994). این شپشک یکی از آفات مهم انگور در مناطق مدیترانه ای، آفریقای جنوبی، پاکستان و آرژانتین است (Cox & Ben-Dov 1986; Ben-Dov, 1994). گزارش های زیادی مبنی بر توانایی شپشک آردآلود انگور در انتقال بیماری ویروسی پیچیدگی برگ مو (Vine leaf roll virus) وجود دارد (Cabaleiro & Segura, 1997; Cabaleiro *et al.*, 2004; Borgo & Michielini, 1999).

در ایران این شپشک از دزفول، مشهد، شیراز، تهران و کاشان از روی انجیر، مو، چنار و خیار جمع آوری و گزارش شده (Esmaili, 1983; Asadeh, 1991; Behdad, 1991; Williams & Moghaddam, 1999) و یکی از عوامل انتقال بیماری های قارچی انجیر در کاشان می باشد (Naeem & Akhyani, 1988). در استان فارس شپشک آردآلود انگور بعد از شپشک آردآلود جنوب (*Nipaecoccus viridis* (Newstead) بیشترین انتشار را دارد و از روی ارقام مختلف انگور و انجیر از شهر های فسا، جهرم، خفر، استهبان، شیراز، میمند، فیروز آباد و آباد جمع آوری شده است. میزبان اصلی این آفت در استان فارس، مو بوده و به نسبت کمتری روی درختان انجیر دیده شده است (Fallahzadeh, 2006). جمعیت آفت در سال های اخیر در تاکستان های مناطق جهرم، میمند و برخی از نقاط فسا به دلیل سمپاشی های مکرر علیه آن به حالت طغیانی در آمده است (Fallahzadeh, 2006).

در ایران مطالعات متعددی در ارتباط با دشمنان طبیعی شپشک های آرد آلود انجام گرفته است (Asadeh, 1991; Baniameri, & Mossadegh, 1998; Maafi *et al.*, 1998; Lotfalizadeh, & Ahmadi, 2000; Fallahzadeh *et al.*, 2002; 2006a; 2006b; 2007; 2009; 2008a; 2008b) ولی تحقیقات چندانی در زمینه زیست شناسی شپشک های آردآلود صورت نگرفته و بیشتر این پژوهش ها در ارتباط با شپشک آردآلود جنوب است (Khalaf & Aberoomand, 1989; Novin, 2000). بنابراین در این تحقیق تغییرات فصلی شپشک آرد آلود انگور در تاکستان های منطقه جهرم مورد مطالعه قرار گرفت تا با شناخت هر چه دقیق تر تغییرات فصلی آن، راهکارهای اساسی به منظور کاربرد صحیح روش های کنترل، در قالب طرحهای مدیریت تلفیقی آفات با هدف توسعه کشاورزی پایدار به کار گرفته شود.

## مواد و روش ها

با توجه به وجود شپشک‌های مختلف در منطقه جهرم (Fallahzadeh, 2006) و این که گیاه مو نیز ممکن است یکی از گونه های میزبان این شپشک‌ها باشد، جهت شناسایی دقیق آفت، در طی فصل بهار و تابستان نمونه‌هایی از حشرات کامل شپشک از نقاط مختلف تاکستان های جهرم جمع آوری شد و پس از بررسی های مقدماتی و تهیه اسلاید گونه (Signoret) *Planococcus ficus* مورد شناسایی قرار گرفت.

به منظور بررسی شیوه زمستان‌گذرانی آفت، از سطوح و ارتفاعات مختلف درخت مو اعم از ریشه و تنه در ماه های زمستان نمونه برداری شد. نمونه برداری ها در سه نوبت در اوایل ماه های دی، بهمن و اسفند انجام پذیرفت. بدین منظور قسمت های آلوده گیاه درون کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل گردید و در آزمایشگاه با استریومیکروسکوپ بررسی شد. تعدادی از نمونه‌ها نیز در آزمایشگاه روی جوانه های سیب زمینی رقم دیاموند پرورش داده شد تا در مورد شیوه زمستان‌گذرانی اطلاعات دقیق تری به دست آید.

به منظور بررسی تغییرات جمعیت شپشک آردآلود انگور در تاکستان‌های منطقه جهرم باغی به وسعت ۲ هکتار در منطقه گلدامچه که آلودگی به شپشک در آن مشاهده شده بود، انتخاب گردید. درختان این باغ از نوع انگور یاقوتی و ۷ ساله بود. در این باغ ۵ درخت به صورت تصادفی انتخاب و جهت بررسی های مستمر بعدی علامت گذاری گردید. در ارتباط با مطالعه تغییرات فصلی شپشک‌های آردآلود روش های ساده و موثری وجود ندارد (Millar *et al.*, 2002) اما در مورد شپشک آردآلود انگور در سال های اخیر دو سیستم رد یابی با فرمون جنسی (Geider *et al.*, 2001; Walton *et al.*, 2004; Millar *et al.*, 2002) یا روش های مختلف نمونه برداری (Geider & Daane, 2001) استفاده می شود. در این پژوهش بر اساس مطالعات (Geider *et al.*, 2001) از روش *time-consuming examination* استفاده شد. در این روش با اطلاع از این موضوع که این شپشک تمام اندام های گیاه مو اعم از ریشه، تنه، جوانه، برگ و میوه را مورد حمله قرار می دهد (Flaherty *et al.*, 1992; Geider *et al.*, 2001) از اواخر اسفند ماه تا اواخر آبان ماه سال های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ هر ده روز یک بار این قسمت ها به مدت ۱۰ دقیقه مورد بررسی قرار گرفت و مراحل رشدی آفت شمارش و یادداشت گردید. در این روش بر اساس تجربه فردی و فعالیت مورچه های همزیست و ترشحات عسلک به محل فعالیت شپشک در طول فصل پی برده شد. با توجه به این که شمارش تعداد تخم ها در درون کیسه تخم موجب آسیب رساندن به آنها می شود و به راحتی امکان پذیر نیست فقط کیسه‌های تخم شمارش شد. برای تعیین میانگین تعداد تخم ها در هر کیسه تخم، در طول فصل از اندام های آلوده سایر درختان موجود در باغ نمونه برداری صورت گرفت و در آزمایشگاه تعداد تخم های موجود در ۱۰۰ کیسه تخم شمارش و به عنوان متوسط تعداد تخم ارائه گردید.

## نتایج و بحث

شپشک آردآلود انگور در شرایط طبیعی منطقه جهرم دارای ۵ نسل کامل بوده و به دنبال آن نسل ششم به عنوان نسل زمستان‌گذران آغاز می‌گردد (نمودار ۱ تا ۴ و جدول ۱ و ۲). بر اساس مطالعات انجام یافته، این آفت در ایتالیا ۳ نسل (Duso, 1990)، در آذربایجان ۴ نسل (Ibadova, 1985) و در آفریقای جنوبی ۵ تا ۶ نسل (Walton & Pringle, 2004) در سال دارد.

در تحقیق حاضر مشخص شد تعدادی از حشرات کامل نسل پنجم در اواخر آبان ماه روی ریشه‌ها تخمگذاری نموده و پوره‌هایی که از این تخم‌ها خارج شدند رشد و نمو کندی را آغاز نمودند که تا اواخر اسفند یا اوایل فرودین سال بعد ادامه داشت و در این زمان به حشره کامل تبدیل شدند. فعالیت مجدد این شپشک در فلسطین اشغالی و ایتالیا نیز در اسفند یا فروردین بوده (Berlinger, 1977; Duso, 1990) و در آفریقای جنوبی در مهر ماه می‌باشد (Walton, 2003).

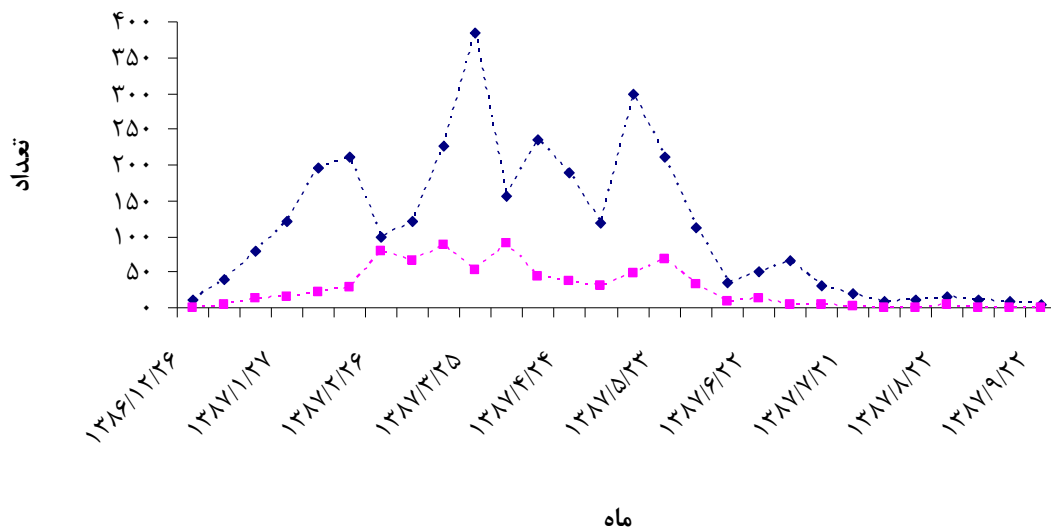
نمونه برداری‌های زمستانه نشان داد شپشک مذکور فقط بر روی ریشه گیاه مو زمستان-گذرانی می‌نماید و در این بررسی هیچ شپشکی در قسمت‌های تنه گیاه در زمستان دیده نشد که با نتایج Walton (2003) مشابهت دارد. در زمستان تمام حالات تخم، پوره‌های سنین مختلف و حشرات کامل در حال زمستان‌گذرانی مشاهده شد و با انتقال به آزمایشگاه به راحتی بر روی جوانه‌های سیب زمینی پرورش یافتند که بیانگر این است که فعالیت آفت در زمستان متوقف نشده بلکه به دلیل شرایط محیطی کند می‌گردد. جمعیت زمستانه این شپشک در فلسطین اشغالی کم بوده و بیشتر شامل حشرات ماده است که قادر به تخم‌ریزی نمی‌باشند (Berlinger, 1977).

وضعیت نسل‌های شپشک *P. ficus* در شرایط طبیعی در سال‌های ۸۷ و ۸۸ در جدول ۱ و ۲ نشان داده شده است. تفاوت کمی که در شروع و خاتمه نسل‌ها در دو سال مطالعه دیده می‌شود شاید به دلیل تغییرات شدید دمایی و رطوبتی و بارندگی‌های پراکنده در فروردین سال ۸۸ در مقایسه با سال ۸۷ می‌باشد هم‌چنان که دشمنان طبیعی نیز از عوامل مهم تغییرات جمعیت شپشک‌ها است (Moore, 1988). دمای یکی از عوامل مهم در تغییرات جمعیت و تعداد نسل‌های شپشک آردآلود انگور می‌باشد (Walton & Pringle, 2004). دمای اپتیمم برای رشد و نمو این شپشک بین ۲۳ تا ۲۷ درجه سلسیوس (Duso et al., 1985) و آستانه حداقل و حداکثر به ترتیب ۱۶/۹ و ۳۵/۶۱ درجه سلسیوس تعیین شده است (Walton, 2003).

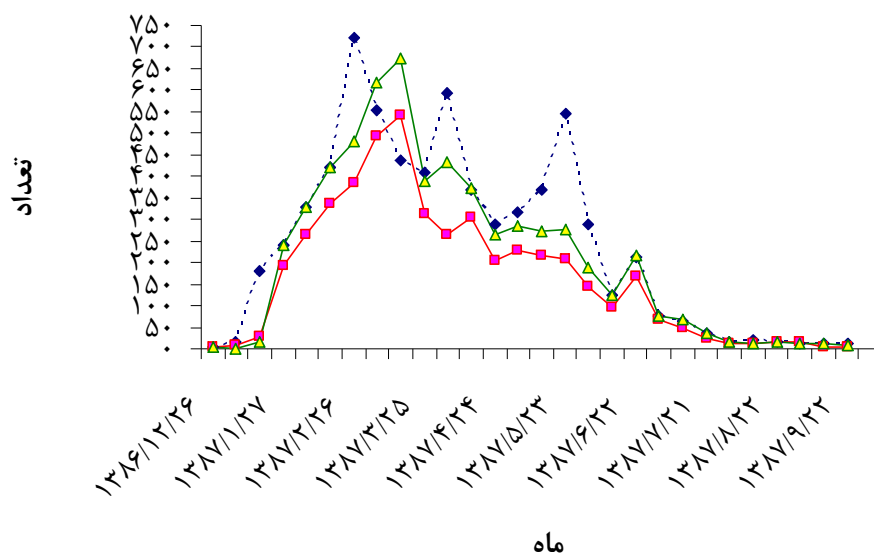
مقایسه تغییرات جمعیت حشرات کامل ماده، کیسه‌های تخم و پوره‌های شپشک آردآلود انگور در تاکستان‌های منطقه جهرم (نمودار ۱ تا ۴) نشان‌دهنده این است که نسل‌های دوم،

سوم و چهارم همپوشانی شدید داشته و تفکیک نسل ها به راحتی امکان پذیر نمی باشد. جمعیت حشرات کامل و پوره‌های شپشک انگور در شرایط طبیعی از اردیبهشت ماه شروع به افزایش نموده و بعد از برداشت انگور در مرداد ماه کاهش چشمگیری نشان داد. جمعیت آفت در بهار بیشتر روی تنه درخت متمرکز بود و در تابستان بیشتر روی برگ، جوانه و میوه دیده شد اگرچه گروهی از جمعیت این شپشک همیشه روی تنه درخت قابل مشاهده بودند (شکل ۱ تا ۳) که با نتایج Geiger *et al.* (2001) مشابهت دارد. حداقل تخم های شمارش شده در ۱۰۰ کیسه تخم این شپشک ۲۱۶ و حداکثر ۳۷۷ و متوسط آن ۳۰۸ عدد بود که نشان دهنده توانایی تکثیر قابل توجه این آفت است. متوسط تخم های این شپشک در آفریقای جنوبی ۳۶۲ عدد عنوان شده است (Walton & Pringle, 2004).

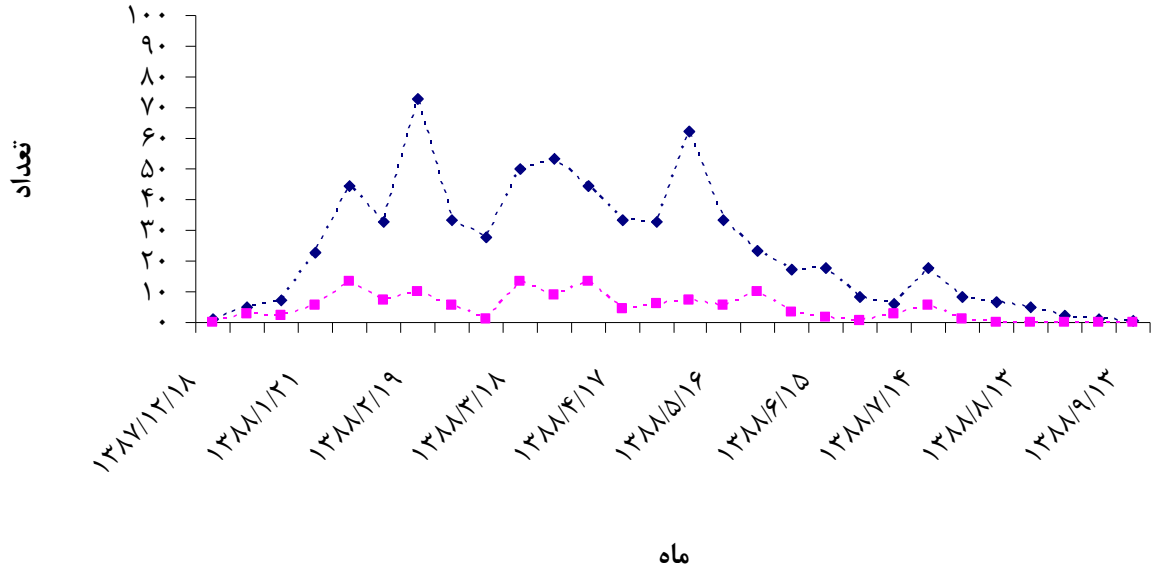
آگاهی از خصوصیات زیستی و تغییرات فصلی آفات گام اول در کنترل آنها می باشد که متأسفانه در ایران کمتر مورد توجه قرار گرفته است. مطالعات زیست شناسی و تغییرات جمعیتی اندکی در مورد شپشک‌های زیان آور گیاهی ایران انجام شده است (Abbasipour & Taghavi, 2007) که در این زمینه نیاز به تحقیقات بیشتری می باشد. با توجه به اهمیت شپشک آردآلود انگور در استان فارس مطالعه راهکارهای کنترل تلفیقی این آفت توصیه می شود هم چنان که در بسیاری از مناطق انتشار این آفت امکان کنترل تلفیقی آن با تاکید بر کنترل بیولوژیک مورد تحقیق قرار گرفته است (Daane *et al.*, 2004; 2006; Gutierrez *et al.*, 2008).



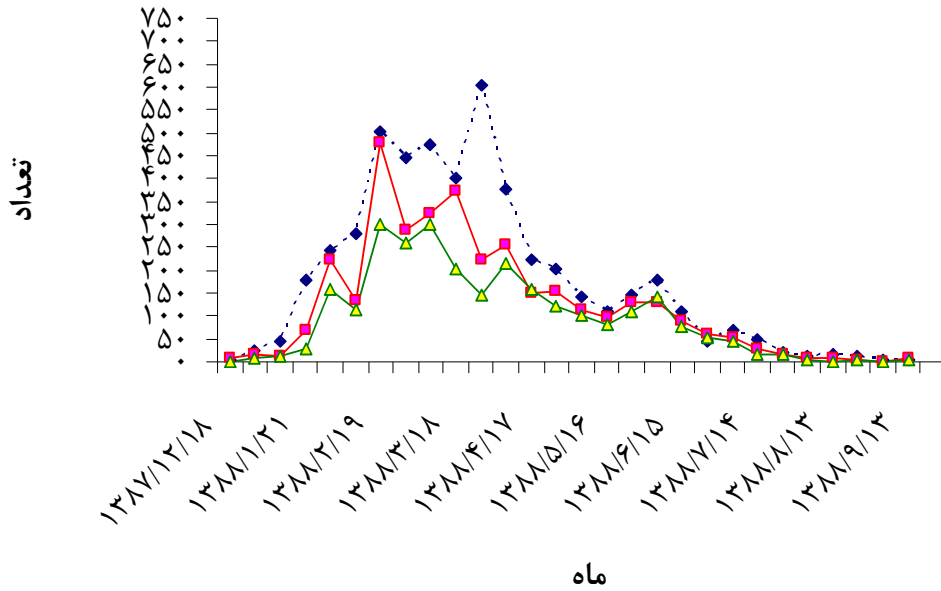
نمودار ۱- تغییرات جمعیت حشرات کامل ماده و کیسه تخم شپشک آرد آلود انگور *Planococcus ficus* در تاکستان‌های منطقه چهارم- ۱۳۸۷ (حشره کامل ماده: .....◆..... ، کیسه تخم: ---■---)



نمودار ۲- تغییرات جمعیت پوره های شپشک آرد آلود انگور *Planococcus ficus* در تاکستان‌های منطقه چهارم- ۱۳۸۷ (پوره سن اول: .....◆..... ، پوره سن دوم: ---■--- ، پوره سن سوم: ---▲---)



نمودار ۳- تغییرات جمعیت حشرات کامل ماده و کیسه تخم شپشک آرد آلود انگور *Planococcus ficus* در تاکستان‌های منطقه چهارم- ۱۳۸۸ (حشره کامل ماده: .....♦..... ، کیسه تخم: ---■---)



نمودار ۴- تغییرات جمعیت پوره های شپشک آرد آلود انگور *Planococcus ficus* در تاکستان‌های منطقه چهارم- ۱۳۸۸ (پوره سن اول: .....♦..... ، پوره سن دوم: ---■--- ، پوره سن سوم: ---▲---)

جدول ۱- وضعیت نسل های شیشک آردآلود انگور *Planococcus ficus* در شرایط طبیعی (۱۳۸۷)

میانگین %RH	میانگین درجه حرارت °C	طول دوره نسل	دوره فعالیت نسل	تعداد نسل ها
۴۳	۲۱/۶۵	حدود ۵۰ روز	فروردین تا دهه دوم اردیبهشت	نسل اول
۲۳	۲۶/۳۵	حدود ۴۰ روز	دهه سوم اردیبهشت تا اواخر خرداد	نسل دوم
۲۰	۳۱/۶۵	حدود ۳۰ روز	اوایل تیر تا اوایل مرداد	نسل سوم
۱۸	۲۹/۳۵	حدود ۴۰ روز	اوایل مرداد تا دهه اول شهریور	نسل چهارم
۲۸	۲۱	حدود ۴۰ روز	دهه دوم شهریور تا دهه دوم آبان	نسل پنجم

جدول ۲- وضعیت نسل های شیشک آردآلود انگور *Planococcus ficus* در شرایط طبیعی (۱۳۸۸)

میانگین %RH	میانگین درجه حرارت °C	طول دوره نسل	دوره فعالیت نسل	تعداد نسل ها
۵۲	۱۹/۲	حدود ۵۵ روز	فروردین تا دهه سوم اردیبهشت	نسل اول
۳۱	۲۷/۴۵	حدود ۴۵ روز	اوایل خرداد تا نیمه اول تیر	نسل دوم
۲۵	۳۱/۹	حدود ۳۰ روز	نیمه دوم تیر تا نیمه اول مرداد	نسل سوم
۲۱	۲۹/۷۵	حدود ۴۵ روز	نیمه دوم مرداد تا اواخر شهریور	نسل چهارم
۳۰	۲۲/۳۵	حدود ۴۰ روز	مهر تا اواخر آبان	نسل پنجم





شکل ۱- شپشک آردآلود (*Planococcus ficus* (Sing.) زیر پوستک درخت انگور یاقوتی



شکل ۲- کلنی و آثار خسارت شپشک آردآلود (*Planococcus ficus* (Sing.) روی خوشه انگور اقوتی



شکل ۳- کلنی و آثار خسارت شپشک آردآلود *Planococcus ficus* (Sing.) روی تنه انگور یاقوتی

### منابع

- Abbasipour, H. & Taghavi, A. 2007. Description and seasonal abundance of the tea mealybug, *Pseudococcus viburni* (Affinis) (Signoret) (Homoptera: Pseudococcidae) found on tea in Iran. *Journal of Entomology*, 4(6): 474-478.

- Asadeh, Gh.A. 1991. *The Fauna of Khuzestan's Pseudococcus spp., their Parasitoids and Predators*. M. Sc. thesis of Entomology, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran.
- Baniameri, V. & Mossadegh, M.S. 1998. Comparison of the efficiency of the two encyrtid parasitoids *Anagyrus dactylopii* and *Anagyrus agraeensis* (Hym.: Encyrtidae) on *Nipaecoccus viridis* (Hom.: Pseudococcidae) in Khuzestan. *Proceedings of the 13th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, 23- 27 August 1998 Karaj, Karaj Junior College of Agriculture, Iran*. p. 115.
- Behdad, E. 1991. *Pests of Fruit Crop in Iran*, Second Edition. Neshat Publishing, Esfahan, Iran (In Persian).
- Ben-Dov, Y. 1994. *A Systematic Catalogue of the Mealybugs of the World (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) With Data on Geographical Distribution, Host Plants, Biology and Economic Importance*. Intercept Limited, Andover, UK.
- Ben-Dov, Y., R. Miller and A. P. Gibson. 2009. Scale Net. Available from URL: <http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet> (accessed 29 December 2009).
- Berlinger, M.J. 1977. The Mediterranean vine mealybug and its natural enemies in southern Israel. *Phytoparasitica*, 5: 3-14.
- Borgo, M. & Michielini, C. 2000. [Natural spread of grapevine leafroll on varieties and biotypes of *Vitis vinifera*.] Diffusione naturale dell'accartocciamento fogliare della vite su varietà e biotipi di *Vitis vinifera*. (In Italian; Summary In English). *Rivista di Viticoltura e di Enologia*, 53(4): 3-13.
- Borbón, M. de, Gracia, O. & Gómez Talquenca, G.S. 2004. Mealybugs and grapevine leafroll-associated virus 3 in vineyards of Mendoza, Argentina. *American Journal of Enology and Viticulture*, 55(3): 283-285.
- Cabaleiro, C. & Segura, A. 1997. Field transmission of grapevine leafroll associated Virus 3 (GLRa V-3) by the mealybug *Planococcus citri*. *Plant Disease*, 81: 283-287.
- Cabaleiro, C., Segura, A. & Garcia-Berrios, J.J. 1999. Effects of grapevine leafroll-associated virus 3 on the physiology and must of *Vitis vinifera* L. cv. Albarino following contamination in the field. *American Journal of Enology and Viticulture* 50(1): 40-44.
- Cox, J.M. & Ben-Dov, Y. 1986. Planococcine mealybugs of economic importance from the Mediterranean Basin and their distinction from a new African genus (Hemiptera: Pseudococcidae). *Bulletin of Entomological Research*, 76: 481-489.
- Daane, K.M., Malakar-Kuenen, R.D. & Walton, V.M. 2004. Temperature-dependent development of *Anagyrus pseudococci* (Hymenoptera: Encyrtidae) as a parasitoid of the vine mealybug, *Planococcus ficus* (Homoptera: Pseudococcidae). *Biological Control*, 31(2): 123-132.
- Daane, K.M., Bentley, W.J., Walton, V.M., Malakar-Kuenen, R., Millar, J.G., Ingels, C.A., Weber, E.A. & Gispert, C. 2006. New controls investigated for vine mealybug. *California Agriculture*, 60(1): 31-38.
- Duso, C. 1989. [Indigenous bioecology of *Planococcus ficus* (Sign.) in the Veneto region.] Indagini bioecologiche su *Planococcus ficus* (Sign.) nel Veneto. (In Italian; Summary In English). *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria 'Filippo Silvestri'*, 46: 3-20.

- Duso, C., Trentin, R., Borgo, M. & Egger, E., 1985. Influenza della termoregolazione estiva mediante acqua sulle popolazioni di *Planococcus ficus* Sign. su vite. (In Italian; with English abstract). *Rivista di Viticoltura e di Enologia*, 38, 567-607.
- Esmaili, M. 1983. *The Important Pest of Fruit Trees*. Sepehr Publishing, Tehran, Iran.
- Fallahzadeh, M. 2006. *Biodiversity of Mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) and their Natural Enemies in Fars Province, Iran*. Ph.D dissertation of Entomology, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.
- Fallahzadeh, M., Hesami, Sh. & Moghaddam, M. 2002. The first record of *Coccophagus pseudococci* (Hym.: Aphelinidae) parasitoid of mealybugs (Hom.: Pseudococcidae) in Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 22(1): 81-82.
- Fallahzadeh, M., Shojaei, M., Ostovan, H. & Kamali, K. 2006a. The first report of two parasitoid wasps on the larvae of *Nephus bipunctatus* (Col.: Coccinellidae) from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 26(1): 95-96.
- Fallahzadeh, M., Shojaei, M., Ostovan, H. & Kamali, K. 2006b. The first report of four parasitoid wasps on *Peliococcus kimmericus* (Hem.: Pseudococcidae) from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 26(1): 97-98.
- Fallahzadeh, M., Shojaei, M., Ostovan, H. & Kamali, K. 2007. Study of the parasitoids and hyperparasitoids of *Maconellicoccus hirsutus* (Hem., Pseudococcidae) in Fars province, *Journal of Agricultural Sciences, Islamic Azad University*, 13(3): 593-609.
- Fallahzadeh, M., Shojaei, M., Ostovan, H., Kamali, K. 2008a. The first report of the genus and species of *Leptomastidea alleni* (Hym.: Encyrtidae) from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 27(2): 13-14.
- Fallahzadeh, M., Shojaei, M., Ostovan, H. and Kamali, K. 2008b. The first report of *Pseudotorymus stachidis* (Hym.: Torymidae) from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 27(2): 17-18.
- Fallahzadeh, M., Shojaei, M., Ostovan, H. and Kamali, K. (2009) Notes on some Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 28(2): 81-84.
- Flaherty, D.L., Christensen, L.P., Lanini, W.T., Marois, J.J., Phillips, P.A. & Wilson, L.T. 1992. *Grape Pest Management* 2nd ed., Publication No. 3343, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, California.
- Geiger, C.A. & Daane, K. M. 2001. Seasonal movement and sampling of the grape mealybug, *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn) (Homoptera: Pseudococcidae), in San Joaquin vineyards. *Journal of Economic Entomology*, 94, 291-301.
- Geiger, C.A., Daane, K.M. & Bentley, W.J. 2001. Development of a sampling program for improved management of the grape mealybug. *California Agriculture*, 55: 19-27.
- Gutierrez, A.P., Daane, K.M., Ponti, L., Walton, V.M. & Ellis, C.K. 2008. Prospective evaluation of the biological control of vine mealybug: Refuge effects and climate. *Journal of Applied Ecology*, 45(2): 524-536.
- Ibadova, S. I. 1985. [Bioecological features of the mealybug *Planococcus ficus* in Apsheron (Azerbaijan SSR, USSR).] (In Russian; Summary In Azerbaijani). *Izvestiya Akademii Nauk Azerbaidzan SSR, Seriya Biologii*, (4): 66-69.

- Khalaf, J. & Aberoomand, G. 1989. Preliminary research on the biology and biological control of mealybug in Fars Province of Iran. *Applied Entomology & Phytopathology*, 56(1-2): 93-99.
- Lotfalizadeh, H. & Ahmadi, A.A. 2000. Natural enemies of cypress tree mealybug, *Planococcus vovae* (Nasonov), and their parasitoids in Shiraz, Iran. *Iran Agricultural Research*, 19(2): 145-154.
- Maafi, S., Rajabi, G. & Jafari, M.E. 1998. Introduction of the natural enemies of *Planococcus citri* in Mazandaran. *Proceedings of the 13th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, 23- 27 August 1998 Karaj, Karaj Junior College of Agriculture, Iran*. p.13.
- Millar, J.G., Daane, K.M., McEfresh, J.S., Moreira, J.A., Malakar-Kuenen, R., Guillen, M., Bentley, W.J., 2002. Development and optimization of methods for using sex pheromone for monitoring the mealybug *Planococcus ficus* (Homoptera: Pseudococcidae) in Californian vineyards. *Journal of Economic Entomology*, 95: 706–714.
- Moore, D. 1988. Agents used for biological control of mealybugs (Pseudococcidae). *Bicontrol News and Information*, 9 (4): 209-225.
- Naeem, A. & Akhyani, A. 1988. The fig souring diseases in Kashan and its transmission factor. *Entomologie et Phytopathologie Appliquees*. 55(1&2): 31-42.
- Novin, M. 2000. *The biology and population fluctuations of Nipaecoccus viridis (News.) and its natural enemies in citrus orchards of Dezful*. M.Sc. thesis of Entomology, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran.
- Walton, V M. 2003. *Development of an integrated pest management system for vine mealybug, Planococcus ficus (Signoret), in vineyards in the Western Cape Province, South Africa*. Ph. D dissertation, Stellenbosch University, Private Bag XI, 7602 Matieland (Stellenbosch), South Africa.
- Walton, V.M. & Pringle, K.L. 2004. Vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae), a key pest in South African vineyards. A review. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 25(2): 54-62.
- Walton, V.M., Daane, K.M. & Pringle, K.L. 2004. Monitoring *Planococcus ficus* in South African vineyards with sex pheromone-baited traps. *Crop Protection*, 23(11): 1089-1096.
- Williams, D.J. & Moghaddam, M. 1999. Mealybug species of the genus *Planococcus* Ferris in Iran (Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae) with a discussion of *Planococcus vovae* (Nasonov). *Journal of Entomological Society of Iran*, 18(1/2): 32-43.