

بررسی نوسانات جمعیت پروانه کرم خوشه‌خوار انگور *Lobesia botrana* (Denis. & Schiff) (Lep., Tortricidae) و ارتباط آن با فنولوژی درخت میزبان به منظور تعیین بهترین زمان کنترل

مریم معرفی^{۱*}، علی همراهی^۲

۱- استادیار، گروه اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان، ایران

چکیده

پروانه کرم خوشه‌خوار انگور (*Lobesia botrana* (Lep., Tortricidae)) گونه خسارت‌زای اقتصادی در نواحی مокاری ایران می‌باشد. این تحقیق در سال ۱۳۹۴ در دو منطقه داریون و کلستان که به ترتیب جزء مناطق معتدل و سردسیر استان فارس هستند، انجام شد. نوسانات جمعیت با استفاده از ۶ تله در هر منطقه و هم‌زمان با یادداشت‌برداری فنولوژی درخت مو و دماهای حداقل و حداکثر ثبت گردید. بررسی‌ها نشان داد که این آفت در داریون دارای ۴ نسل و اوج پرواز نسل اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب اواخر فروردین، اواسط خرداد، اواخر تیر و هفته دوم شهریور ماه می‌باشد. مجموع درجه حرارت موثر برای ظهور اولین حشرات کامل، اوج پرواز نسل اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۴۱/۴، ۱۷۳/۹۵، ۸۴۷/۷، ۱۶۹۴/۶۵ و ۲۵۱۴/۹۵ روز - درجه و به ترتیب هم‌زمان با متورم شدن جوانه‌ها، ظهور و فشردگی اولیه خوشه‌ها، غوره‌های نارس، رسیدگی واریته‌های انگور و برداشت محصول ثبت شد. این آفت در کلستان دارای ۳ نسل و اوج پرواز نسل اول، دوم و سوم به ترتیب، دهه اول اردیبهشت، دهه اول تیر و دهه اول شهریور مشاهده گردید. مجموع درجه حرارت موثر برای ظهور اولین حشرات کامل، اوج پرواز نسل اول، دوم و سوم به ترتیب ۲۲، ۱۰۱، ۷۴۸/۵ و ۱۶۹۹ روز - درجه و هم‌زمان با متورم شدن جوانه‌ها، باز شدن خوشه‌های اولیه، غوره‌های نارس و رسیدگی واریته‌های انگور ثبت شد. بهترین زمان کنترل با این آفت ۶-۸ روز پس از اوج پرواز نسل دوم بود.

واژه‌های کلیدی: پروانه کرم خوشه‌خوار انگور، نوسانات جمعیت، فنولوژی میزبان، تله فرومونی، کنترل

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: maryam.moarefi@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۸/۲۹ - تاریخ پذیرش مقاله: ۹۶/۱۲/۱۲



مقدمه

پروانه کرم خوشه‌خوار انگور با نام علمی (*Lobesia botrana* (Denis. & Schiff) (Lep., Tortricidae) یک گونه با منشأ پالئارکتیک می‌باشد. این آفت برای اولین بار در سال ۱۷۷۵ از اتریش (Balachowsky, 1966) و در سال ۱۳۲۴ توسط کوثری از ارومیه گزارش شد (Behdad., 1991). بر اساس آمار سال ۱۳۹۴ میزان تولید محصولات باغی ۱۹/۳۸ میلیون تن بوده که از این میزان انگور با ۱۶/۳ درصد بعد از سیب در رتبه دوم قرار دارد. در استان فارس سطح بارور محصول ۶۴،۱۴۵ هکتار می‌باشد (Anonymous., 2015). این آفت از توان خسارت‌زایی بالایی برخوردار بوده و خسارت آن به صورت مستقیم و غیرمستقیم می‌باشد. خسارت مستقیم آن تغذیه لاروها از غنچه‌های گل‌دهنده، جوانه‌های دمبرگ‌ها و خوشه‌های گل و برگ‌ها در نسل اول، غوره‌های نارس در نسل دوم، غوره‌های دوزه در نسل سوم و حبه‌های رسیده و بقایای انگور مانده روی درختان در نسل می‌باشد (Naserizadeh & Basiry., 1981 ; Gharib., 1960; Rezvani, 1981). بنا بر گزارش (Badenhausser *et al.*, 1999) این آفت به کشمش نیز خسارت می‌زند. خسارت غیرمستقیم آن انتقال بیماری پوسیدگی خاکستری است که توسط لاروهای خوشه‌خوار انگور انجام می‌گیرد (Deseo *et al.*, 1981).

با توجه به اهمیت این آفت روش‌های مختلف مبارزه علیه آن صورت می‌گیرد که در این خصوص کاربرد یک آفت‌کش مناسب و کم دوام جهت مبارزه شیمیایی و استفاده از فرمون جهت مبارزه غیرشیمیایی توصیه می‌گردد. از فرمون‌های جنسی در سیستم‌های کشاورزی با اهداف نظارت بر رشد و فعالیت جمعیت (Anshelevich *et al.*, 1994)، اختلال در جفت‌گیری و همچنین تکنیک راندن و ربودن (Arn *et al.*, 1988) استفاده می‌شود. از مزایای فرمون‌ها می‌توان به عدم سمیت و اختصاصی بودن آن‌ها اشاره نمود (Karg & Sauer, 1997). تله‌های فرمونی برای نظارت بر فعالیت پرواز نرها و تصمیم‌گیری‌های مدیریتی آگاهانه در مناطق تولید انگور استفاده می‌شوند (Oliva *et al.*; Anshelevich *et al.*, 1994; Al-Zyoud & Elmosa, 2007; *al.*, 1996). بررسی نوسانات جمعیت آفات از دیگر مزایای استفاده از فرمون‌ها می‌باشد. تعداد نسل به وسیله عوامل متعددی از قبیل طول دوره نوری، دما، رطوبت، عرض جغرافیایی، کیفیت غذا و اثرات شکارچیان و بیماری‌ها تعیین می‌شود (Gabel & Mocko, 1984; Deseo *et al.*, 1981; Gabel, 1981) ولی دما و فتوپریود مهم‌ترین عوامل در رشد *L. botrana* هستند (Ali, *et al.*, 1978).

تعداد نسل پروانه کرم خوشه‌خوار انگور در شرایط آب و هوایی کشورهای و نقاط مختلف متفاوت است به طوری که در ایران در شیراز چهار نسل، در آبادیه سه نسل (Naserizadeh & Basiry, 1994)، ارومیه و شهریار سه نسل (Gharib., 1960)، در سی سخت سه نسل (Karami *et al.*, 2017)، در کشور ایتالیا چهار نسل (Russo, 1985)، در رومانی ۳-۱ نسل (Filip, 1986)، یونان چهار نسل (Moschos *et al.*, 1998) در مصر سه نسل (Ali *et al.*, 1978) گزارش شده است. طبق گزارش (Roditakis & Karandinos, 2001) این آفت ۲ تا ۴ نسل در سال دارد اما در شرایط مطلوب می‌تواند نسل پنجم ناقص را ایجاد کند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۴ در دو منطقه داریون (معتدل) و کلستان (سردسیر) استان فارس در باغی با حدود ۳ هکتار (بدون مبارزه شیمیایی - هر باغ مورد مطالعه ۱/۵ هکتار) که سیستم‌های موجود ایستگاه بر اساس درختان انگور فرم پاکوتاه و فرم پابلند بودند انجام شد. انگورهای موجود نیز از واریته‌های ریش بابا (زرد و سیاه) و عسگری بودند. برای

مطالعه نوسانات جمعیت و انطباق آن با فنولوژی درخت انگور واریته عسگری و همچنین تعیین زمان مناسب جهت مبارزه از ۶ تله فرمونی دلنا در هر منطقه استفاده شد. فرمون استفاده شده از شرکت سانتاموس کانادا که توسط شرکت زیست فناوری فرمون پارسیان وارد شده بود، تهیه گردید. تله‌ها بر اساس فرم واریته‌ها در ارتفاع تقریبی ۱/۲ متری درخت روی واریته عسگری و با فاصله تقریبی ۳۰/۵ متر نصب شدند تا از تداخل بین آن‌ها جلوگیری شود. به‌منظور تأثیر هر چه بیشتر فرمون‌ها، آن‌ها هر سه هفته یکبار تعویض شدند. از تله‌ها هفته‌ای دو مرتبه در ساعت مشخص بازدید و تعداد حشرات شکار شده یادداشت و سپس با استفاده از پنس، حشرات شکار شده از چسب تله‌ها جدا می‌شدند. چسب تله‌ها به‌طور معمول هر ۳ هفته یکبار تعویض می‌شدند و در صورت شکار بیش از اندازه و پولکی شدن سطح چسب، زودتر از موعد مقرر اقدام به تعویض چسب تله می‌شد. در نهایت با استفاده از میانگین تعداد شکار ۶ تله اقدام به رسم نمودار شد. جهت بررسی محل زمستان‌گذرانی پروانه کرم‌خوشه خوارانگور، با توجه به سرد شدن هوا در اواخر پاییز، تعدادی نوار مقوایی چین‌دار در ارتفاعات مختلف تنه مو نسبت به سطح زمین بسته شد. به لحاظ اطمینان بیشتر از محل زمستان‌گذرانی آفت، علاوه بر جست و جو زیر پوستک‌های ساقه مو، برداشت مقداری از خاک کنار ریشه و الک کردن آن‌ها نیز صورت گرفت. بدین منظور از اطراف ریشه تعداد ۱۰۰ عدد درخت، به‌صورت تصادفی مقداری خاک جدا و الک شد. الک‌های مورد استفاده با مش متوسط بودند تا شفیره‌های آفت از درون سوراخ‌ها رد نشوند.

ارتباط پروانه کرم خوشه‌خوارانگور با فنولوژی درخت میزبان

در هر نوبت در کنار شمارش پروانه‌های شکار شده مراحل مختلف فنولوژی درختان انگور نیز یادداشت می‌شد. مراحل مختلف رشدی درخت انگور به قرار زیر توجیه گردیده است (Vaziri Elahi, 1994):

- ۱- تورم جوانه‌های برگی ۲- ظهور برگ‌های اولیه ۳- مراحل سبز شدن برگ‌ها ۴- باز شدن خوشه‌های اولیه
- ۵- تلقیح و تشکیل گل‌ها ۶- غوره ۷- حبه انگور

محاسبه درجه حرارت‌های موثر در باغ‌های مورد مطالعه در داریون و کلستان استان فارس

به‌منظور محاسبه مجموع درجه حرارت‌های موثر در باغ‌های مورد مطالعه، دماسنج‌های حداقل و حداکثر در ارتفاع ۱/۵ متری از سطح زمین درون جعبه‌های مخصوص به دور از آفتاب، باد شدید قرار داده شد. قرائت روزانه در ساعت ۶ بعد از ظهر از بهمن ماه در داریون و از اواخر اسفند ماه در کلستان صورت گرفت. انتخاب ماه‌های فوق به‌دلیل شروع افزایش دما از ۱۰ درجه سلسیوس می‌باشد. بدین ترتیب با داشتن درجه حرارت‌های حداقل و حداکثر متوسط دمای روزانه محاسبه و سپس از طریق فرمول زیر مجموع درجه حرارت موثر روزانه محاسبه گردید. آستانه حرارتی رشد برای این آفت ۱۰ درجه سلسیوس (Kharizanov, 1974; Kostadinov, 1974) در نظر گرفته شد.

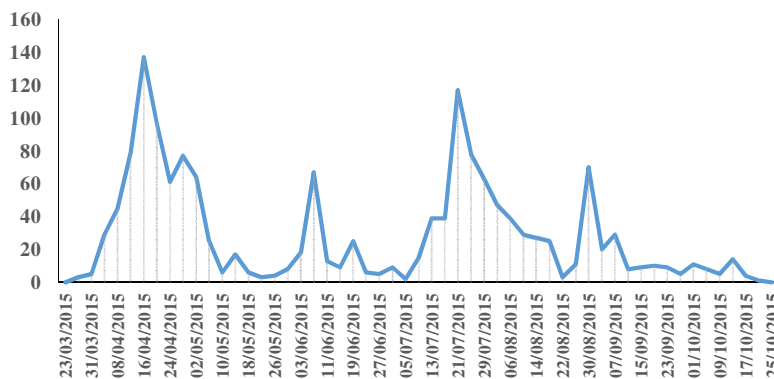
$$\text{مجموع درجه حرارت موثر روزانه} = \Sigma \{ (\max + \min) / 2 - 10 \}$$

نتایج

نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که این حشره در داریون (منطقه معتدل) دارای ۴ نسل و در کلستان (منطقه سردسیر) دارای ۳ نسل می‌باشد. ظهور حشرات کامل در داریون در تاریخ ۹۴/۱/۷ (27 March 2015) رخ داد. به‌ترتیب با افزایش دما تعداد حشرات شکار شده به‌شدت افزایش یافت. اوج پرواز نسل اول در اواخر فروردین ماه اتفاق افتاد. بعد از

این اوج پرواز میزان شکار جمعیت به شدت کاهش پیدا کرد. مجدداً تعداد شکار افزایش و اوج پرواز نسل دوم در اواسط خرداد ماه اتفاق بود و سپس دوباره جمعیت کاهش پیدا کرد. پس از مدتی تعداد شکار حشرات کامل افزایش یافته و اوج پرواز نسل سوم در اواخر تیرماه اتفاق افتاد. پس از گذشت مدت زمانی شکار حشرات کاهش می‌رود. اوج پرواز نسل چهارم در هفته دوم شهریور ماه بود سپس شکار حشرات کاهش می‌یابد و در هفته اول آبان ماه دیگر شکاری مشاهده نشد. شکل ۱ نشان‌دهنده نوسانات جمعیت این آفت در داریون استان فارس می‌باشد.

Chart Title

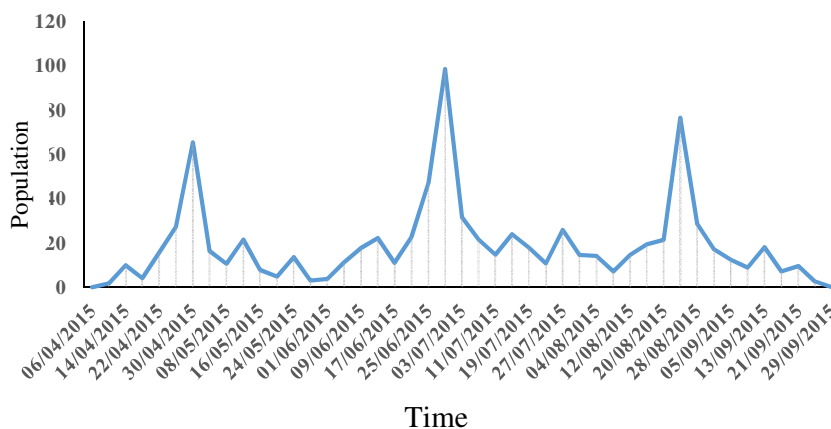


شکل ۱- نوسانات جمعیت پروانه کرم خوشه‌خوار انگور در سال ۱۳۹۴ در داریون استان فارس

Fig. 1- Population fluctuations in the garpe cluster moth in Daryon Fars in 2015

ظهور اولین حشرات کامل در کلستان در ۱۳۹۴/۱/۲۱ (2015 April 10) رخ داد. سپس ظهور حشرات افزایش پیدا کرده و در دهه اول اردیبهشت به اوج پرواز نسل اول رسید سپس شکار حشرات سیر نزولی پیدا کرد. پس از این نزول جمعیت حشرات شکار شده به تدریج افزایش پیدا کرده و دهه اول تیر ماه به اوج پرواز نسل دوم بود. شکار حشرات پس از این اوج پروازی کاهش پیدا می‌کند. بعد از این زمان شکار حشرات افزایش پیدا کرده و در دهه اول شهریور اوج پرواز نسل سوم اتفاق افتاد. با نزدیک شدن به پایان فصل، ظهور حشرات کاهش پیدا کرده هفته اول مهر ماه دیگر شکاری اتفاق نمی‌افتد. شکل ۲، نوسانات جمعیت پروانه کرم خوشه‌خوار انگور در سال ۱۳۹۴ (2015) در کلستان را نشان می‌دهد.

Chart Title



شکل ۲- نوسانات جمعیت پروانه کرم خوشه‌خوار انگور در سال ۱۳۹۴ در کلستان استان فارس

Fig. 2- Population fluctuations in the garpe cluster moth in Kolstan Fars in 2015

یکی از مهم‌ترین فاکتورهای محیطی موثر در ظهور پروانه‌ها درجه حرارت می‌باشد به طوری که زمان ظهور حشرات کامل در مناطق معتدل و سردسیری به دلیل اختلاف درجه حرارت متفاوت است. بررسی‌های انجام شده در تاکستان‌های داریون و گلستان نشان داد که پروانه کرم خوشه‌خوار انگور هر ساله از ابتدای مهرماه تا ماه اسفند و در بعضی مناطق تا اوایل فروردین ماه سال بعد به صورت شفیره درون پیله‌های سفید رنگ ابریشمی در زیر پوستک‌های درختان زمستان‌گذرانی می‌کند. حرارت شبانه‌روزی یکی از عوامل موثر برای شکسته شدن دیپوز و خروج پروانه‌ها از شفیره‌های زمستان‌گذران می‌باشد. انکوباسیون نهان شفیره‌ها، با افزایش متوسط دما از ۱۰ درجه سلسیوس آغاز شده و بعد از مدت ۹ الی ۱۰ روز و تحت تاثیر حرارت بالاتر از ۱۰ درجه سلسیوس ظهور اولین حشرات کامل از شفیره‌های زمستان‌گذران آغاز گردید.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که ظهور اولین حشرات کامل در داریون زمانی رخ می‌دهد که تعدادی از جوانه‌ها متورم شده‌اند. اوج پرواز اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب در هنگام باز شدن خوشه‌های اولیه، غوره، انگور رسیده و برداشت انگور می‌باشد. مجموع درجه حرارت‌های موثر برای ظهور اولین پروانه‌ها، اوج پرواز نسل‌های اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۴۱/۴، ۱۷۳/۹۵، ۸۴۷/۷، ۱۶۹۴/۶۵ و ۲۵۱۴/۹۵ روز- درجه محاسبه شد. در گلستان ظهور حشرات در زمان تورم جوانه‌ها و ظهور برگ‌های اولیه رخ می‌دهد. اوج پرواز نسل‌های اول، دوم و سوم به ترتیب در هنگام ظهور برگ‌ها و خوشه‌های اولیه، غوره و انگور رسیده می‌باشد. مجموع درجه حرارت‌های موثر برای ظهور اولین پروانه‌ها و اوج پرواز نسل‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۲۲، ۱۰۱، ۷۴۸/۵ و ۱۶۹۹ روز- درجه محاسبه شده است. نتایج حاصل از مشاهدات و محاسبات صورت گرفته در مورد ارتباط فنولوژی و اوج پرواز و همچنین تطابق آن‌ها با یکدیگر در جدول‌های ۱ و ۲ آمده است.

جدول ۱- تطابق فنولوژی، درجه حرارت موثر و اوج پرواز نسل‌های مختلف پروانه کرم خوشه‌خوار انگور در داریون استان فارس ۱۳۹۴

Table1- Correlation between host phenology, effective temperature and the flight peak of different generations of grape berry moth in Daryon Fars province in 2015

Host phenology	Effective temperature	Biological status of the pest	Date
Bud swell	41.4	Appearance of the first moth	2015.04.6
First bloom	173.95	P1	2015.04.16
Bunch closure	847.7	P2	2015.06.07
Ripe grapes	1694.65	P3	2015.07.21
Harvest	2514.95	P4	2015.08.30

جدول ۲- تطابق فنولوژی، درجه حرارت موثر و اوج پرواز نسل‌های مختلف پروانه کرم خوشه‌خوار انگور

در شهرستان گلستان استان فارس ۱۳۹۴

Table 2- Correlation between host phenology, effective temperature and the flight peak of different generations of grape berry moth in Kelestan Fars province in 2015

Host phenology	Effective temperature	Biological status of the pest	Date
Bud swell	22	Appearance of the first moth	2015.04.10
First bloom	101	P1	2015.04.30
Bunch closure	748.5	P2	2015.06.29
Ripe grapes	1699	P3	2015.08.28

بحث

زمستان‌گذرانی پروانه کرم خوشه‌خوار انگور به صورت شفیره صورت می‌پذیرد. در طی بازدیدهای مکرر صورت گرفته از نوارها و قطعات مقوایی چین‌دار متصل شده به ارتفاعات مختلف ساقه‌های مو، جمع‌آوری خاک‌های زیر تنه

درخت و الک‌کردن آن در جست و جوی شفیره در اواخر پاییز و اوایل زمستان ۱۳۹۳ (2014) بیش از ۱۰۰ عدد شفیره صید و مشخص شد که زمستان‌گذرانی آفت به حالت شفیره و در فضاهای بین الیاف چوبی تنه زیر پوستک‌ها صورت می‌گیرد. بررسی‌های انجام شده در تاکستان‌های داریون و کلستان نشان داد که پروانه کرم خوشه‌خوار انگور هر ساله از شروع ماه مهر تا اسفند و در بعضی مناطق تا اوایل فروردین ماه سال بعد به صورت شفیره درون پیله‌های سفید رنگ ابریشمی در زیر پوستک‌های درختان زمستان‌گذرانی می‌کند. حرارت شبانه‌روزی یکی از عوامل موثر برای شکسته شدن دیپوز و خروج پروانه‌ها از شفیره‌های زمستان‌گذرانی می‌باشد. زمستان‌گذرانی آفت را به صورت شفیره در پیله سفید ابریشمی زیر پوست ساقه مو و شکاف‌های تنه درخت و زیر برگ‌های ریخته شده ذکر کرده است (Gharib, 1960). در مطالعات (Esmaili *et al.*, 2011) زمستان‌گذرانی آفت، به صورت لارو کامل و شفیره در لابلاهای برگ‌های ریخته شده روی زمین و داخل خاک گزارش شد. (Azmayesh Fard, 2014) زمستان‌گذرانی آفت را به صورت لاروهای کامل در زیر پوستک‌ها، لابلاهای برگ‌ها زیر درختان و حتی داخل خاک و در درون پیله سفید رنگ اعلام می‌کند سعیدی گزارش می‌کند (Saeedy, 2007) این آفت به صورت شفیره داخل پیله سفید ابریشمی زمستان‌گذرانی کرده و بیشترین تعداد شفیره‌های زمستان‌گذران زیر پوستک‌های شل شده و شکاف‌های تنه مو می‌باشد. بررسی‌های (Karami *et al.*, 2017) نشان‌دهنده آن است که این آفت در استان کهگیلویه و بویراحمد زمستان را به صورت شفیره می‌گذراند. گزارش حسین زاده و همکاران نشان می‌دهد (Hosseinzadeh *et al.*, 2011) که زمستان‌گذرانی آفت در ارومیه به صورت شفیره در خاک، لابلاهای برگ‌های ریخته شده در زیر درختچه‌های مو، داخل پوستک‌های اطراف تنه مو و حتی داخل شکاف دیواره‌های انبارهای نگاهداری کشمش می‌باشد. بررسی‌های (Tobin و همکاران) زمستان‌گذرانی کرم خوشه‌خوار را به صورت شفیره گزارش می‌کند (Tobin *et al.*, 2003). با وجود این بررسی‌ها نشان داده (Ali *et al.*, 1978) ; Bradley *et al.*, 1979 ; PPQ., 1993; Eghtedar, 1996 ; Fowler & Lakin, 2002) نشان می‌دهد که شفیره ممکن است در شکاف خاک یا زیر پوست درخت انگور ایجاد شود. شفیره‌هایی که در اواخر تابستان یا اوایل پاییز تشکیل می‌شوند نسل زمستان‌گذران را تشکیل می‌دهند (Ali *et al.*, 1978) ; PPQ, 1993; Avidov & Harpaz, 1969). شفیره‌هایی که به دیپوز نمی‌روند به صورت مشخص در داخل برگ‌های لوله شده قرار می‌گیرند (Fowler & Lakin., 2002) بررسی‌های ما نشان داد که تاریخ و مدت زمان بالا رفتن درجه حرارت از ۱۰ درجه سلسیوس به ترتیب در داریون از ۱۳۹۳/۱۲/۲۸ (May.18, 2015) و مدت آن ۹ روز و در کلستان از ۱۳۹۴/۱/۱۵ (April. 4, 2015.) و مدت آن ۱۰ روز است. در کهگیلویه و بویراحمد، تاریخ شروع حرارت موثر، مدت زمان حرارت موثر به ترتیب در سال‌های ۱۳۷۷، ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ از ۲۳ فروردین به مدت ۹ روز، از ۱۸ فروردین به مدت ۸ روز و از ۲۰ فروردین به مدت ۱۱ روز نشان داد (Saeedy., 2007) بررسی‌های انجام شده در زمینه تعداد نسل و نوسانات جمعیت پروانه کرم خوشه‌خوار انگور در داریون و کلستان با استفاده از تله‌های فرمونی استوانه‌ای نشان داد که آفت در داریون چهار نسل و در کلستان دارای سه نسل می‌باشد. بصیری و ناصری زاده برای این آفت در شیراز چهار نسل و در آباد سه نسل را گزارش می‌کنند (Naserizadeh & Basiry., 1994) در شرایط آب و هوایی ارومیه برای این آفت سه نسل توصیف شده است (Gharib, 1960). این آفت سه نسل در شهریار (Rezvani, 1981)، در سی سخت سه نسل (Karami *et al.*, 2017)، سه نسل در ارومیه (Saeedy, 2007; Hosseinzadeh *et al.*, 2011) ; Akbarzadeh Shoukat, 2012) دارد. برای این آفت در ایتالیا چهار نسل (Russo, 1985) در رومانی یک تا سه نسل (Filip, 1986) در یونان چهار نسل (Moschos *et al.*, 1998) و در مصر سه نسل (Ali *et al.*, 1978) گزارش شده است. بررسی‌های (Roditakis &

Karandinos در سال ۲۰۰۱ نشان داد که این آفت ۲ تا ۴ نسل در سال دارد اما در شرایط مطلوب می‌تواند نسل پنجم ناقص را نیز کند (Roditakis karandinos, 2001).

در داریون ظهور اولین حشرات کامل، اوج پرواز نسل‌های اول، دوم، سوم و چهارم در هفته اول فروردین، اواخر فروردین ماه، اواسط خرداد، اواخر تیر و هفته دوم شهریور بوده و هفته اول آبان دیگر هیچ شکاری اتفاق نیفتاده. در کلستان ظهور اولین حشرات کامل، اوج پرواز نسل اول، دوم و سوم در هفته سوم فروردین ماه، دهه اول اردیبهشت، دهه اول تیر، دهه اول شهریور بوده و در هفته اول مهرماه دیگر هیچ شکاری اتفاق نمی‌افتد. با توجه به نمودار نوسانات جمعیت (نمودار شماره ۲) در کلستان یک نقطه اوج پرواز کوتاه بین نسل‌های دوم و سوم به وجود آمده است، اما این موضوع را می‌توان در ارتباط با خروج تعدادی پروانه که به دلیل شرایط آب و هوایی و تداخل نسل که زودتر خارج شده‌اند توجیه نمود. بر طبق گزارش (Carlos *et al.*, 2006; Varner *et al.*, 2001) در فصل تابستان به دلیل بالا رفتن درجه حرارت از حداکثر آستانه حرارتی در رشد و نمو آفت اختلال ایجاد شده و باعث تداخل نسل‌های دوم و سوم شده است. بررسی‌های انجام شده در سی سخت کهگیلویه و بویراحمد نشان می‌دهد اوج پرواز نسل‌ها را به ترتیب اواسط اردیبهشت، اواسط تیر و اواخر مرداد تا اوایل شهریور گزارش می‌کنند. آن‌ها می‌افزایند که اولین شکار شب‌پره‌ها به ترتیب در سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در ۲۰ فروردین و دهه اول فروردین رخ می‌دهد (Karami *et al.*, 2017). در ارومیه اوج پرواز را به ترتیب در نسل‌های اول، دوم و سوم نیمه دوم اردیبهشت، اول تیر ماه و دهه سوم مرداد ماه گزارش شده است (Hosseinzadeh *et al.*, 2011). اوج پرواز حشرات کامل در شیراز به ترتیب اواخر فروردین تا اوایل اردیبهشت، دهه سوم خرداد، اواخر تیر تا اوایل مرداد و اوایل شهریور و در آباده به ترتیب اواسط تا اواخر اردیبهشت، اواسط تیر و اواخر مرداد تا اوایل شهریور اعلام شده است (Naserizadeh & Basiry, 1994).

بررسی‌های ما در داریون نشان داد که نسل اول آفت (نسل حاصل از شفیره‌های زمستان‌گذران) دارای جمعیت بالاتری نسبت به سایر نسل‌ها بوده و نسل آخر دارای کمترین جمعیت است. بررسی‌های (Karami *et al.*, 2017) نشان می‌دهد که جمعیت آفت به‌ویژه در نسل اول بالا می‌باشد. اندازه جمعیت هر نسل متفاوت بوده و نسل اول اغلب بزرگترین (گرچه لزوماً اقتصادی‌ترین آسیب‌رسان نیست) است و نسل آخر (نسل سوم) اغلب کوچکترین نسل است. دلیل این تنوع نیز ممکن است به دلیل تنوع نسلی در باروری ماده‌ها باشد. با نسل سوم تعداد لاروها به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد که شاید دلیل آن دمای پایین، دیابوز یا محدود بودن غذا بعد از برداشت انگور باشد (Ali *et al.*, 1978). مطالعات Russo در سال ۱۹۸۵ نشان داد که پرواز آخر (پرواز چهارم) دارای کمترین جمعیت بوده است. سعیدی نشان می‌دهد جمعیت آفت به‌ویژه در نسل اول همواره بالا می‌باشد. (Saeedy, 2007) بررسی‌های (Schmitz *et al.*, 1997; Karg *et al.*, 1994) نشان می‌دهد که اندازه و تراکم برگ‌های انگور روی کارایی تله‌های فرمونی موثر هستند. برگ‌ها می‌توانند فرمون را به خود جلب کنند و در پخش فرمون در فضا دخالت کنند. با توجه به اینکه اندازه و تراکم برگ‌ها در اول فصل کم‌تر می‌باشد این امر می‌تواند باعث افزایش شکار تله‌ها در اول فصل باشد.

بررسی‌های حاصل از تطبیق اوج پرواز، درجه حرارت‌های موثر و مرحله فنولوژیکی در داریون نشان داد که زمان ظهور اولین حشرات در درجه حرارت موثر ۴/۴۱ و زمانی رخ می‌دهد که جوانه‌ها تا حدودی متورم شده‌اند. مجموعه درجه حرارت‌های موثر برای نسل اول، دوم، سوم و چهارم ۱۷۳/۹۵، ۸۴۷/۷، ۱۶۹۴/۶۵ و ۲۵۱۴/۹۵ روز - درجه و به ترتیب با مرحله فنولوژیکی ظهور و باز شدن اولیه خوشه‌ها، غوره، حبه و برداشت واریته‌ها ثبت شد. نتیجه بررسی‌های (Naserizadeh & Basiry, 1994) در شیراز نشان داد مجموعه درجه حرارت‌های موثر برای ظهور اولین حشرات کامل،

نسل اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۳۹/۶، ۱۸۶/۱، ۷۷۴/۵، ۱۶۱۴/۸ و ۲۳۱۲/۳ درجه سلسیوس می‌باشد که مصادف با مرحله فنولوژیکی تورم جوانه‌ها، فشردگی اولیه خوشه‌ها، تلقیح گل‌ها، نارس بودن غوره‌ها، شیرین شدن واریته عسگری و دوزخ شدن سایر واریته‌ها و برداشت بسیاری از واریته‌ها است. بررسی‌های حاصل از تطبیق اوج پرواز، درجه حرارت‌های مؤثر و مرحله فنولوژیکی در گلستان نشان داد که زمان ظهور اولین حشرات در درجه حرارت مؤثر ۲۲ و زمانی رخ می‌دهد که جوانه‌ها تا حدودی متورم شده‌اند. مجموعه درجه حرارت‌های مؤثر برای نسل اول، دوم و سوم به ترتیب برابر با ۱۰۱، ۷۴۸/۵ و ۱۶۹۹ روز - درجه و به ترتیب با مرحله سبز شدن برگ‌ها و ظهور بعضی خوشه‌ها، غوره و حبه ثبت شد. نتیجه بررسی‌های (Naserizadeh & Basiry., 1994) در آباده نشان داد که مجموعه درجه حرارت‌های مؤثر برای ظهور اولین حشرات کامل، نسل اول، دوم و سوم به ترتیب ۳۵/۸، ۱۲۱/۷، ۶۱۸/۲ و ۱۲۵۲/۷۵ درجه سلسیوس و مصادف با تورم جوانه‌ها، فشردگی اولیه خوشه و تفکیک شدن آن‌ها، تلقیح گل‌ها و رسیدن غوره‌ها به اندازه یک لوبیا و رسیدگی میوه‌های انگور است. پرواز پروانه‌ها در شهریار کرج از ابتدای هفته چهارم فروردین و مصادف با شروع رشد جوانه‌ها و باز شدن آن‌هاست (Rezvani, 1981) استفاده از تله‌های فرمونی جهت به دست آوردن زمان مناسب مبارزه ضروری به نظر می‌رسد (Saeedy, 2007; Khalil Aria, 2003). با توجه به نحوه زندگی لاروهای نسل دوم و سوم (درون غوره‌ها و حبه‌ها) و همچنین تاریخ‌های تخم‌ریزی و خروج لاروهای جوان کرم خوشه‌خوار انگور تدارک برنامه کنترل شیمیایی این آفت مهم است (Moschos *et al.*, 2004) و از جهتی سم‌پاشی علیه نسل اول به دلیل ریزش گل‌های انگور و از بین رفتن لاروها، نیز نسل سوم آفت که مصادف با رسیدن میوه‌های انگور است قابل توصیه به نظر نمی‌رسد. بررسی‌های در آزمایشگاه نشان می‌دهد دوره جنینی تخم‌ها به طور متوسط ۷/۴ روز و در شرایط طبیعی (داریون) برای نسل دوم ۶ روز می‌باشد. از آنجایی که عموماً بیشترین جفت‌گیری پروانه‌ها در اوج پرواز نسل‌ها انجام می‌شود، توصیه می‌شود که مبارزه علیه نسل دوم، ۶-۸ روز بعد از اوج پرواز صورت گیرد. همان‌طور که گفته شد مبارزه برای نسل سوم چون مصادف با رسیدن و برداشت میوه تازه می‌باشد قابل توصیه نبوده و می‌توان از تکنیک اخلال در جفت‌گیری برای این نسل استفاده کرد. مطالعاتی در مورد اخلال در جفت‌گیری توسط (Carlose *et al.*, 2006 ; Louis & Schirra, 2001) انجام شده است. اوج پرواز نسل چهارم آفت در منطقه داریون زمان برداشت انگورها است و پس از آن خسارتی وارد نمی‌کنند و لاروهای این نسل از میوه‌هایی که روی درخت باقی‌مانده تغذیه می‌کنند. با توجه به این که زمستان‌گذرانی آفت به صورت شفیره در زیر پوستک درختان است، مبارزه شیمیایی برای این نسل توجیه زیست محیطی و اقتصادی نداشته و انجام عملیات زراعی مانند کندن و از بین بردن پوسته‌های شل درختان مو که محل مناسبی برای زمستان‌گذرانی است توصیه می‌شود. همچنین رعایت اصول بهداشتی از جمله جمع‌آوری میوه‌های باقیمانده روی درخت نیز باید مد نظر گرفته شود. بالا بودن جمعیت نسل اول در این تحقیق و همچنین تحقیقات دیگر (Karami *et al.*, 2017 ; Saeedy., 2007 ; Ali *et al.*, 1978) نشان از بی‌توجهی باغداران نسبت مدیریت نسل چهارم آفت دارد. بررسی‌های (Hosseinzadeh *et al.*, 2011) نشان می‌دهد، مناسب‌ترین زمان مبارزه برای کنترل این آفت ۷-۱۰ روز پس از اولین اوج پرواز و برای نسل‌های دوم و سوم ۵-۷ روز بعد از اوج پرواز پروانه‌ها می‌باشد. طبق نظر (Saeedy, 2007) بیشترین خسارت توسط نسل دوم و سوم صورت می‌گیرد و مبارزه علیه نسل دوم و سوم باید صورت گیرد و نیازی به مبارزه برای نسل اول و چهارم وجود ندارد. وی اولین برنامه سم‌پاشی را در منطقه سی سخت در اواخر خرداد ماه و سم‌پاشی دوم را هفته اول مرداد ماه اعلام می‌دارد.

نتایج این تحقیق بیانگر آن است که با توجه به ریزش گل‌ها در نسل اول و همچنین رسیدگی واریته‌های انگور در نسل سوم مبارزه شیمیایی علیه این نسل‌ها توجیه اقتصادی و زیست محیطی ندارد و در صورت لزوم مبارزه علیه این آفت

می‌تواند ۶-۸ روز بعد از اوج پرواز نسل دوم صورت پذیرد. شاید بتوان گفت که بالا بودن جمعیت نسل اول بیانگر عدم توجه کشاورزان به مدیریت نسل چهارم آفت است. در این خصوص می‌توان به از بین بردن مکان‌های زمستان‌گذرانی آفت و جمع‌آوری میوه‌های آلوده و باقی‌مانده روی درختان اشاره نمود.

References

- Akbarzadeh Shoukat, Gh. 2012.** Population abundance of grape berry moth, *Lobesia botrana* (Denis et Schiffermuller) (Lep., Tortricidae) and its related crop damage in Orumieh vineyards. Journal of Entomological Research, 4(2): 91-102.
- Al-Zyoud, F. and Elmosa, H. 2007.** Population dynamics of arthropod pests on grapevine and chemical control of the grape berry moth, *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lep.: Tortricidae) in Jerash Area, Jordan. Journal of Agricultural Sciences, 3(2): 136-147.
- Ali, M. A., El-Lateef, M. F. A., Awadallah, A. M. and Korashy, M. A. 1978.** Seasonal abundance and occurrence of *Lobesia botrana* Schiff. larva with special reference to climatic factors effects, Proceedings of the Fourth Conference on Pest Control. NRC, Cairo. pp: 163-168
- Anshelevich, L., Kehat, M., Dunkelblum, E. and Greenberg, S. 1994.** Sex pheromone traps for monitoring the European vine moth, *Lobesia botrana*: Effect of dispenser type, pheromone dose, field aging of dispenser, and type of trap on male captures. Phytoparasitica, 22: 281-290.
- Anonymous, 2015.** Horticultural product report of year 2015. Iran Ministry of Agriculture, Deputy of Economy and Planning, Information and Communication Technology Center. Available at: <http://amar.maj.ir/portal/File/ShowFile.aspx?ID>
- Arn, H., Rauscher, S., Guerin, P. and Buser, H. R. 1988.** Sex pheromone blends of three tortricid pests in European vineyards. Agriculture, Ecosystems and Environment, 21: 111-117.
- Avidov, Z. and Harpaz, I. 1969.** Family Tortricidae: Leaf roller moths. In : Plant Pests of Israel . Israel Universities Press, Jerusalem, pp: 380-384.
- Azmayesh Fard, P. 2014.** Fruit Pests And Manegement. Their Recognition And Bioecology of insect, Acari and Rodents. Sepehr publication Center, Iran, 860pp.
- Balachowsky, A. S. 1966.** Entomologie Appliquee A L Agriculture, Tome II, PremVol.Lepidopteres. Masson et Cie Editeur, Paris, 1075 pp.
- Badenhausser, I., Lecharpentier, P., Delbac, L. and Pracros, P. 1999.** Contributions of Monte Carlo Test Procedures for the Study of the Spatial Distribution of the European Vine Moth, *Lobesia botrana* (Lep.: Tortricidae) in European Vineyards. European Journal of Entomology, 96: 375-380.
- Behdad, E. 1991.** Pests of fruit crops in Iran. Maraz-e Nashr-e Bahman, Iran, 841 pp.
- Bradley, J. D., Tremewan, W. G. and Smith, A. 1979.** *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller), British Tortricoid Moths-Tortricidae: Olethreutinae. The Ray Society, London, England, pp: 69-70.
- Carlos, C., Costa, J., Gaspar, C., Domingos, J., Alves, F. and Torres, L. 2006.** Mating disruption to control grapevine moth, *Lobesia botrana* Den & Schiff (Lep.: Tortricidae) in Porto Wine Region: athree-year study. International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC). West Palaeartic Regional Section (WPRS) Bulletin, 41: 277-283.
- Deseo, K. V., Marani, F., Brunelli, A. and Bertaccini, A. 1981.** Observations on the biology and diseases of *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) in central-north Italy. Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 16: 405-431.
- Eghtedar, E. 1996.** Biology of *Lobesia botrana* in Fars province. Applied Entomology and Phytopathology, 63: 5-6.
- Esmailii, M., Azmayesh Fard, P. and Mirkarimi, A. 2011.** Agricultural Entomology Destructive Insect, Mites.Rodents Molusks and their control. University of Tehran Press, Iran. 691pp

- Filip, I. 1986.** Breeding zones of the grape moth (*Lobesia botrana* Den. and Schiff.) Problem – de – protectaria –Plentelor, 14(1): 25-30.
- Fowler, G. and Lakin, K. 2002.** Risk Assessment: Vine Moth, *Lobesia botrana* (Denis and Schiffermuller), (Lepidoptera: Tortricidae), pp: 1-17. USDA-APHIS, Center for Plant Health Science and Technology (Internal Report), Raleigh, NC.
- Gabel, B. 1981.** Effects of temperature on the development and reproduction of the grape moth *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepid., Tortricidae). Anzeiger für Schadlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz, 54: 83-87.
- Gabel, V. and Mocko, V. 1984.** Temporal analysis of the fertilization in the field population of the grape vine moth, *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (Lep., Tortricidae). Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 98: 380-389.
- Gharib, A. 1960.** The study of vine moth. Applied Entomology and Phytopathology, 19: 5-13.
- Hosseinzadeh, j., Farazmand, H., Souidi, M. and Majdiafshar, M. 2011.** The time of the struggle against *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lep., Tortricidae) with sexual pheromone traps in Urmia. Journal of Entomological Research, 3(4): 305-315.
- Karg, G., Suckling, D. and Bradley, S. 1994.** Absorption and release of pheromone of *Epiphyas postvittana* (Lep.: Tortricidae) by apple leaves. Journal of Chemical Ecology, 20: 1825-1841
- Karg, G. and Sauer, A. 1997.** Seasonal variation of pheromone concentration in mating disruption trials against European grape vine moth *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) measured by EAG. Journal of Chemical Ecology, 23: 487-501.
- Karami, L., Mohamadi, H., Haghani, M. 2017.** Determination of number generation and study of total population change in mature corrosive grape cluster insect with using of pheromone traps in Kohkiluyeh Boyer Ahmad state. Journal of Plant Protection, 31(1): 52-60.
- Khalil Aria, A. 2003.** Study on the effect of two formulations of *Bacillus thuringiensis* on the *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lep.: Tortricidae). Third National Conference on Application development and optimal use of Biological materials Fertilizers and Pesticides in Agriculture. Seed and Plant Research Institute, Karaj, pp: 29-33.
- Louis, F. and Schirra, K. J. 2001.** Mating disruption of *Lobesia botrana* (Lep.:Tortricidae) in vineyards with very high population densities. International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC). West Palaearctic Regional Section (WPRS) Bulletin, 24: 75-79.
- Moschos, T., Broumas, T., Souliotis, C., Tsourgianni, A. and Kapothanassi, V. 1998.** Experiments on the control of the European grapevine moth *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae) with the mating disruption method in the area of Spata Attiki, Greece. Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki, 18: 81-95.
- Moschos, T., Souliotis, C., Broumas, T. and Kapothanassi, V. 2004.** Control of the European grapevine moth *Lobesia botrana* in Greece by the mating disruption technique: A three-year survey. Phytoparasitica, 32: 83-96.
- Naserizadeh, H. and Bassiri, G. 1994.** Determination of generation number and the most appropriate time for controlling *Lobesia botrana*. Journal of Entomological Society of Iran, 4: 11-12.
- Oliva, J., Navarro, G., Barba, A., Cámara, M. and Navarro-García, S. 1996.** Integrated pest control on vineyard. Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen Universiteit Gent, 61: 589-596.
- PPQ, 1993.** Fact sheet for exotic pest detection survey recommendations. Cooperative Agricultural Pest Survey (CAPS) and Plant Protection and Quarantine, US Department of Agriculture.
- Rezvani, A. 1981.** The biology and ecology of the vinemoth *Lobesia botrana* schiff. In the Tehran region. Entomologie, et, Phytopatologie, Appliquees, 49(1): 35-43.
- Roditakis N. and Karandinos, M. 2001.** Effects of photoperiod and temperature on pupal diapause induction of grape berry moth, *Lobesia botrana*. Physiological Entomology, 26: 329-340.
- Russo, A., Gurrieri, C., Bonfanti, S. and Fici, P. 1985.** Flight dynamics of the grape berry moth in the vineyards of eastern Sicily. Rivista-di-Viticultura-e-di-Engolia, 38(4): 219-227

- Saeedy, K. 2007.** Seasonal flight activity of *Lobesia botrana* (Lep.: Tortricidae) and determination of spraying time in Sisakht region. Journal of Research and Development in Agronomy and Horticulture, 75: 141-148.
- Schmitz, V., Charlier, L., Roehrich, R. and Stockel, J. 1997.** Disruption mechanisms of pheromone communication in the European grape moth, *Lobesia botrana*. IV – What is the part of absorption of pheromone by foliage? Journal of Applied Entomology, 121: 41–46.
- Tobin, P. C., Nagarkatti, S. and Saunders, M. C. 2003.** Phenology of grape berry moth, *Lobesia botrana*, (Lep.: Tortricidae) in cultivated grape at selected geographic locations. Environmental Entomology, 32(2): 340-346.
- Vaziri Elahi, Gh. 1994.** practical tree planting. First volume. Second edition. Rozbahan publishing house of Isfahan, pp:72-73.
- Varner, M., Lucin, R., Mattedi, L. and Forno, F. 2001.** Experience with mating disruption technique to control grape berry moth, *Lobesia botrana*, in trentino. International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC). West Palaearctic Regional Section (WPRS) Bulletin, 24(2): 81-88.

Population fluctuation of grape berry moth, *Lobesia botrana* Den. & Schiff (Lep., Tortricidae) and its relation to host phenology for the optimum timing control

M. Moarefi^{1*}, *A. Hamrahi*²

1- Assistant Professor, Department of Plant Breeding, College of Agriculture, Islamic Azad University-Karaj branch, Karaj, Iran

2- MSC student, Department of Plant Protection, Zanjan University

Abstract

The grape berry moth *Lobesia botrana* Den. & Schiff (Lep., Tortricidae), economically is one of the most significant pest of grapevine yards in Iran. This study aims to determine population fluctuation in two regions of Southern province of Iran), in 2015. At the same time, the host phenology omit, minimum and maximum temperature have been recorded. Investigations revealed that this pest has four generations in Daryon. The flight peaks of the first, second, third and fourth generations occurred in middle of April, early June, middle of July and late August, respectively. The mean cumulative degree day was 41.4, 173.95, 847.7, 1694.65, 2514.95 and with bud swelling, first and compressed blooms, bunch closure, ripe and harvest of host phenology stages, respectively. The pest in Kelestan has three generations and the flight peaks of first, second and third were observed in late April, late June and late August with the mean cumulative degree day of 22, 101, 748.5 and 1699, respectively. The host phenology stages were, bud swell, first bloom, bunch closure and ripening omit. Due to our investigation 6-8 days after second generation flight peak is on appropriate time to control grape berry moth.

Key words: Grape berry moth, Population fluctuation, Phenology, Control, Pheromone traps

Corresponding Author, E-mail: Maryam.moarefi@gmail.com

Received: 20 Nov. 2017 – Accepted: 3 Mar. 2018