نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۱، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۶۰-۵۲

Journal of Plant Protection
Vol. 31, No. 1, Spring 2017, P. 52-60

تعیین تعداد نسل و بررسی تغییرات جمعیت حشرات کامل خوشه‌خوار انگور *Lobesia botrana* (*Lep. Tortricidae*) با استفاده از تله‌ی فرمونی در سی‌سخت، استان کهگیلویه و بویراحمد

الهام کرمی[۱]– حجت‌اله محمدی[۲*]– مصطفی حقانی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۱/۳۰

چکیده

این تحقیق طی دو سال (۱۳۹۱ و ۱۳۹۲) به منظور تعیین تعداد نسل و تغییرات جمعیت حشرات کامل خوشه‌خوار انگور، *Lobesia botrana* Den. & Schiff.، مخرب‌ترین آفت انگور در سی‌سخت (استان کهگیلویه و بویراحمد) انجام شد. سه باغ انگور انتخاب و در هر باغ، سه تله‌ی فرمونی در تاج درختان انگور در ارتفاع ۱/۵ متری نصب شدند. تله‌ها هر پانزده روز یک بار جایگزین شده، هر پنج روز یک بار بازدید و تعداد شب‌پره‌های به دام افتاده یادداشت می‌شدند. نتایج بیانگر وجود سه نسل در منطقه بود که شب‌پره‌های آن‌ها به ترتیب از اواسط فروردین تا اوایل خرداد (۶۰ روز)، از اواخر خرداد تا اوایل مرداد (۴۵ روز) و از اواسط مرداد تا اواخر شهریور (۴۵ روز) پدیدار شدند. اوج پرواز نسل‌ها به ترتیب اواسط اردیبهشت، اواسط تیر و اواخر مرداد تا اوایل شهریور رخ داد. بازه‌ی زمانی ظهور شب‌پره‌های نسل اول نسبت به دو نسل دوم و سوم طولانی‌تر بود. علیرغم چندین نوبت مبارزه‌ی شیمیایی، جمعیت شب‌پره‌ها به ویژه در نسل اول همواره بالا بود که این امر بیشتر ناشی از بی‌اطلاعی باغداران نسبت به زمان مناسب مبارزه و مرحله و محل زمستان‌گذرانی آفت بود. در هر دو سال، بارندگی‌های بهاره در زمان ظهور حشرات کامل نسل اول، کاهش شدید شکار تله‌ها را به همراه داشت. زمان مناسب مبارزه‌ی شیمیایی در این منطقه را می‌توان با توجه به اوج پروازهای یافته شده و نوع آفت‌کشی که باید در مبارزه علیه آفت به کار گرفته شود، پیش‌بینی کرد.

واژه‌های کلیدی: اوج پرواز، خوشه‌خوار انگور، دوره‌ی پرواز، سی‌سخت، نوسانات جمعیت

مقدمه

بنابر گزارش‌های سالیانه‌ی سازمان خواروبار جهانی، ایران از سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ میلادی به طور میانگین با تولید ۲ تا ۳ میلیون تن انگور در سال، همواره در میان ۱۰ کشور برتر تولید کننده‌ی انگور دنیا جای داشته است. در این میان استان کهگیلویه‌وبویراحمد با ۳۸۰۰ هکتار سطح زیر کشت اعم از غیربارور و بارور، ۳۶ هزار تن تولید و ۱۲ تن در هکتار عملکرد، برای تولید این محصول از جایگاه و پتانسیل خوبی برخوردار است. این محصول در این استان از نظر سطح زیر کشت پس از گردو و سیب در جایگاه سوم قرار دارد. شهرستان دنا با ۱۱۰۰ هکتار تاکستان، قطب تولید انگور استان می‌باشد و بیشتر مردم این شهرستان در این زمینه مشغول به کار می‌باشند (۵). کرم خوشه‌خوار انگور، *Lobesia botrana* Den. & Schiff. 1775، به عنوان یکی از مهمترین عوامل خسارت‌زای انگور در بسیاری از نقاط دنیا و ایران شناخته شده است (۲، ۹، ۵ و ۱۶). این آفت در این استان نیز اگرچه به خوبی و همه‌جانبه بررسی نشده است اما بنا بر شواهد و تعداد معدود مطالعات انجام شده مانند سعیدی (۲۳)، مهمترین عامل کاهنده‌ی کمیت و کیفیت انگور می‌باشد. لارو این آفت در سراسر مراحل رشدی خوشه‌ی انگور (از زمان شکل گرفتن گل تا زمان برداشت) به طور مستقیم با تغذیه از خوشه‌ی انگور و غیرمستقیم با تنیدن تار، آلوده کردن محصول به فضولات و رشد قارچ‌های ساپروفیت در محل تغذیه به محصول خسارت می‌زند و آن را غیرقابل مصرف می‌سازد یا بازارپسندی آن را به شدت کاهش می‌دهد (۱۵ و ۱۶).

این آفت دارای بیش از یک نسل در سال می‌باشد و عوامل بسیاری در تعداد نسل آن مؤثر می‌باشند. یکی از مهمترین عوامل مؤثر در تعداد نسل آن شرایط آب‌وهوایی منطقه می‌باشد، به طوری که در عرض‌های جغرافیایی جنوبی نسبت به عرض‌های شمالی دارای

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد، استادیار و دانشیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج
(*- نویسنده مسئول: (Email: H.mohammadi@yu.ac.ir
DOI: 10.22067/jpp.v31i1.49682

Archive of SID
www.SID.ir

نسل‌های بیشتری می‌باشد (۸). تعداد نسل گزارش شده برای این آفت در مناطق مختلف ایران سه تا چهار نسل در سال می‌باشد (۲، ۱۷ و ۱۹). در گزارش‌های گوناگون از کشورهای مختلف اروپایی مانند یونان (۱۵ و ۱۶)، قبرس (۳۰)، ایتالیا (۲۶)، اسپانیا (۲۴)، سه نسل و در گزارش‌هایی از مناطق مدیترانه‌ای (۲۹) تا چهار نسل برای آن آورده شده است. بنا بر رودیتاکیس و کاراندینوس (۲۱) آفت در شرایط بسیار بهینه‌ی آب‌وهوایی حتی می‌تواند نسل پنجمی هم داشته باشد که نسلی ناقص است. براساس تحقیقات انجام شده در اسپانیا، تغییرات شرایط آب‌وهوایی کره‌ی زمین به ویژه گرم شدن آن عامل اصلی تغییر تعداد نسل آفت از حالت سه نسل در سال به حالت چهار نسل درسال و یا بیشتر قلمداد شده است (۱۳). میزان خسارت آفت با تعداد نسل و جمعیت هر نسل ارتباط مستقیم دارد و کنترل آن در بسیاری از مواقع نیازمند مبارزه‌ی شیمیایی می‌باشد. با توجه به این که لاروهای این آفت در نسل دوم و سوم به درون حبه‌های انگور وارد می‌شوند و کمتر در معرض سم قرار می‌گیرند، زمان مبارزه‌ی شیمیایی با این آفت بسیار حیاتی می‌باشد. از سویی دیگر بیشتر آفت‌کش‌های مورد استفاده در مبارزه با این آفت، از دسته‌ی سموم وسیع الطیف می‌باشند که مصرف غیراصولی و نابهنگام آن‌ها علاوه بر عدم کنترل قابل قبول آفت، می‌تواند مشکلاتی از قبیل آلودگی محیط زیست و پسماند سموم روی محصول را به دنبال داشته باشد. به طور کلی لزوم مبارزه، دفعات آن و از همه مهمتر زمان مبارزه از مواردی هستند که در کنترل شیمیایی این آفت باید به دقت مورد توجه قرار گیرند. تعیین دقیق این موارد مستلزم داشتن اطلاعاتی در مورد تعداد نسل، دامنه‌ی زمانی بروز هر نسل، زمان اوج پرواز هر نسل، نوسانات و تغییرات جمعیت در نسل‌ها و به طور کلی پایش و پیش‌آگاهی آفت در منطقه می‌باشد (۴ و ۲۰). برای پایش و پیش‌آگاهی آفات، ابزارها و روش‌های گوناگونی آزمایش شده‌اند که از این میان تله‌ی فرمونی جنسی به خاطر کاربرد آسان، عملکرد تخصصی و سازگاری با محیط زیست یکی از برترین‌ها می‌باشد (۷). با کمک تله‌ی فرمونی می‌توان زمان ظهور، انبوهی و نوسانات آفت را بررسی و از آن در اتخاذ تصمیم آگاهانه برای نیاز به مبارزه‌ی شیمیایی و زمان مناسب مبارزه استفاده کرد (۱۸، ۲۰ و ۲۸). در همین راستا در این تحقیق تلاش شد تا با استفاده از تله‌ی فرمونی مواردی از قبیل تعداد نسل، دامنه‌ی زمانی ظهور شب‌پره‌های هر نسل، زمان اوج پرواز شب‌پره‌های هر نسل و به طور کلی تغییرات و نوسانات جمعیت خوشه‌خوار انگور در شهر سی‌سخت، یکی از شهرهای مهم کشت انگور در استان کهگیلویه‌وبویراحمد، تعیین شود تا در گام بعدی از یافته‌های حاصل از این تحقیق، در پیش‌بینی دفعات و زمان مناسب مبارزه‌ی شیمیایی در منطقه استفاده شود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق دو سال (۱۳۹۱ و ۱۳۹۲) در باغ‌های انگور شهر سی‌سخت از توابع شهرستان دنا، واقع در استان کهگیلویه‌وبویراحمد انجام شد. سه باغ در مناطقی به نام‌های بندان، اردوگاه و تل وولی از شهر سی‌سخت انتخاب شدندکه به ترتیب باغ ۱، ۲ و ۳ نامگذاری شدند (جدول ۱).

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی باغ‌های انتخاب شده در شهر سی‌سخت

Table 1- Geographical profile of selected vineyards in Sisakht

	باغ Vineyard	ارتفاع Altitude	طول جغرافیایی Longitude	عرض جغرافیایی Latitude
1	بندان Bandan	2360 m	51 28 59 E	30 51 35 N
2	اردوگاه Ordogah	2270 m	51 28 40 E	30 51 22 N
3	تل وولی Tol Voli	2280 m	51 28 58 E	30 51 40 N

فاصله‌ی باغ‌ها از یکدیگر حداقل بیش از ۱۵۰۰ متر بود. در هر باغ نیز سه نقطه انتخاب گردید که فواصل آن‌ها از یکدیگر بیش از ۲۵۰ متر بود و در هر نقطه یک تله نصب گردید. در سال ۱۳۹۱ از آغاز فروردین تا آخر اردیبهشت (دوره‌ی دو ماهه)، تله‌ها فقط در منطقه‌ی بندان نصب شدند و در دو باغ دیگر در مناطق اردوگاه و تل وولی تله‌ای نصب نشد. اما پس از این دو ماه یعنی از اواخر اردیبهشت تا اواسط مهر در هر سه باغ و در هر باغ سه تله‌ی فرمونی نصب شدند. در سال ۱۳۹۲ از آغاز فروردین تا اواسط مهر در هر سه باغ و در هر باغ سه تله‌ی فرمونی نصب شدند. رقم غالب این مناطق رقم عسکری بود اما لابلای آن، ارقام متفاوت دیگری نیز وجود داشتند.

کپسول حاوی فرمون جنسی کرم خوشه‌خوار انگور ساخت شرکت سنتوموس کانادا و تله‌ها از نوع دلتای سفیدرنگ بودند، که هر دو از شرکت زیست فناوری پارسیان در تهران تهیه گردیدند. لور بدون تماس با دست در وسط کفپوش چسپناک نصب و کفپوش در قاعده‌ی

Archive of SID

www.SID.ir

تله جای داده می‌شد. سپس تله‌ها در ارتفاع ۱ تا ۱/۵ متر از سطح زمین در تاج درختان انگور نصب می‌شدند. بازدید از تله‌ها هر پنج روز یک بار مرتب در عصرها انجام می‌شد. تعداد شکار شب‌پره‌ها در تله‌ها شمارش و یادداشت می‌گردید و همچنین میانگین آن‌ها برای هر باغ محاسبه می‌گردید. با تقسیم میانگین بر عدد پنج، میزان شکار در تله در شب محاسبه می‌شد. چنانچه میزان شکار کم می‌بود، شب‌پره‌های شکار شده، با یک پنس از کفپوش جدا و دور انداخته می‌شدند و کفپوش دوباره به تله برگردانده می‌شد ولی چنانچه میزان شکار تله‌ها زیاد می‌بود، کفپوش جایگزین می‌شد. هر پانزده روز یک بار لور حاوی فرمون و کفپوش جایگزین می‌شدند. این روند دو سال از آغاز فروردین تا مهر یعنی زمانی که دیگر هیچ شب‌پره‌ای شکار نگردید، ادامه یافت. سپس در پایان با روش Kolmogrov-Smirnov نرمال بودن داده‌ها بررسی شد. با توجه به نرمال بودن داده‌ها، مقایسه میانگین تراکم جمعیت حشرات کامل شکار شده بین نسل‌های مختلف و بین ایستگاه‌های متفاوت در هر سال با تجزیه واریانس (Anova) و بین دو سال با آزمون تی (T- Test) در نرم‌افزار Spss ویراست ۲۰ انجام شد. نمودار جمعیت شب‌پره‌های در طی زمان برای هر باغ و هر سال رسم گردید تا روند تغییرات و نوسانات آن آشکار گردد و براساس آن تعداد نسل آفت، بازه‌ی زمانی پدیدار شدن شب‌پره‌های هر نسل (شامل فراز، اوج و فرود) تخمین و تعیین گردد. سپس بر مبنای تعداد نسل، بازه‌ی زمانی پدیدار شدن شب‌پره‌های هر نسل و اوج پرواز نسل‌ها، دفعات و زمان مناسب سمپاشی پیش‌بینی و بحث شد.

نتایج

الف) سال ۱۳۹۱

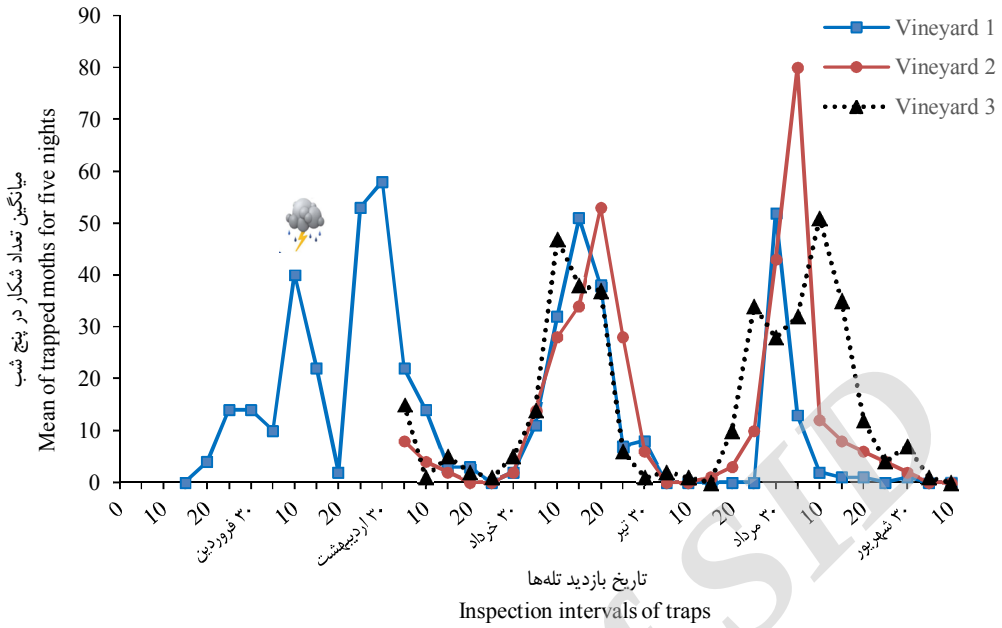
تعداد شب‌پره‌های شکار شده از اوایل فروردین تا اواخر مهرماه سال ۱۳۹۱ برای هر باغ به طور میانگین بین ۱ تا ۱۲ شب‌پره در تله در هر شب متغیر بود (شکل‌های ۱ و ۳). نخستین شب‌پره در ۲۰ فروردین شکار گردید. از ۲۰ فروردین تا ۱۰ اردیبهشت تعداد شب‌پره‌های شکار شده افزایش یافت و تعداد آن‌ها در اوج به ۸ شب‌پره در تله در هر شب رسید. از ۱۰ تا ۳۰ اردیبهشت، به جز یک مورد استثنا، تعداد شب‌پره‌های شکار شده با همین روند (بین ۴ تا ۱۲ شب‌پره در تله در هر شب) ادامه یافت. مورد استثنا، ۱۵ تا ۲۰ اردیبهشت بود که در طی آن پنج شب، تعداد شکار از آنچه بیان گردید بسیار کمتر شد. سپس تعداد شکار شب‌پره‌ها از اوایل خرداد به طرز چشمگیری رو به کاهش گذاشت و سراسر خرداد ماه میانگین شکار کمتر از ۱ شب‌پره در هر تله در هر شب بود. از اواخر خرداد و اوایل تیر دوباره شکار شب‌پره‌ها به سرعت افزایش یافت و تعداد شب‌پره‌های شکار شده در اواسط تیر به اوج (بیش از ۸ شب‌پره در تله در هر شب) رسید. سپس از این اوج، کاهش یافت تا این که در اواخر تیر تا اوایل مرداد به تعداد ۱ شب‌پره در تله در هر شب رسید. نیمه‌ی اول مرداد هیچ شکاری ثبت نگردید. از نیمه‌ی دوم مرداد به بعد دوباره شکار شب‌پره‌ها آغاز گردید و به شدت افزایش یافت تا این که در اواخر مرداد تا اوایل شهریور تعداد شب‌پره‌های شکار شده به اوج (بیش از ۸ شب‌پره در تله در هر شب) رسید. سپس برای سومین بار در طی فصل تعداد شکار سیر نزولی پیدا کرد و در اواسط شهریور، میانگین شکار به ۱ شب‌پره در هر تله در هر شب یا کمتر کاهش یافت. این روند تا آخر شهریور ادامه یافت و پس از این تاریخ هیچ شکاری ثبت نگردید. در سال ۱۳۹۱ میانگین تراکم جمعیت حشرات کامل بین نسل‌های متفاوت($F =۰/۸۰$ ، $df=۲$ ، $p=۰/۴۵$) و همچنین بین ایستگاه‌های متفاوت ($F =۰/۸۰۴$، $df =۲$، $p =۰/۴۵۲$) دارای تفاوت آماری معنی‌داری نبود.

ب) سال ۱۳۹۲

براساس تجربیات حاصل از سال گذشته، در سال ۱۳۹۲ از آغاز فروردین تله‌ها در همان ایستگاه‌های سال قبل نصب گردیدند. تعداد شب‌پره‌های شکار شده در تله‌ها از اوایل فروردین تا اواخر مهرماه سال ۱۳۹۲ برای هر باغ به طور میانگین بین ۱ تا ۳۰ شب‌پره در تله در هر شب متغیر بود (شکل‌های ۲ و ۳). نخستین شب‌پره در دهه‌ی اول فروردین شکار گردید که نسبت به سال گذشته ده روز سریعتر این اتفاق رخ داد. از ۱۰ فروردین تا ۱۰ اردیبهشت تعداد شب‌پره‌های شکار شده افزایش و تعداد آن‌ها در اوج به ۳۰ شب‌پره در تله در هر شب رسید. از ۱۰ تا ۳۰ اردیبهشت، به جز یک مورد استثنا، میانگین تعداد شب‌پره‌های شکار شده با همین روند (بین ۱۰ تا ۲۵ شب‌پره در تله در هر شب) ادامه یافت. مورد استثنا، ۱۰ تا ۱۵ اردیبهشت بود که در طی آن پنج شب، تعداد از آنچه بیان گردید کمتر شد و به ۵ شب‌پره در تله در هر شب رسید. سپس تعداد شکار شب‌پره‌ها در آخر اردیبهشت و اول خرداد به طرز چشمگیری رو به کاهش گذاشت و سراسر خرداد ماه، میانگین شکار کمتر از ۲ شب‌پره در تله در هر شب بود. از اواخر خرداد و اوایل تیر دوباره تعداد شکار شب‌پره‌ها به سرعت افزایش یافت و در اواسط تیر، تعداد آن‌ها به بالاترین حد (۸ شب‌پره در تله در هر شب) رسید. پس از این اوج دوباره شکار کاهش یافت تا این که در اواخر تیر تا اوایل مرداد به ۱ شب‌پره در تله در هر شب یا کمتر رسید. نیمه‌ی اول مرداد تعداد شکار ثبت گردیده بسیار کم و میانگین آن‌ها کمتر از ۱ بود. از نیمه‌ی دوم مرداد به بعد دوباره شکار شب‌پره‌ها افزایش یافت تا این که در هفته‌ی اول شهریور تعداد شب‌پره‌های شکار شده به اوج (بیش از ۸ شب‌پره در تله در هر شب) رسید.

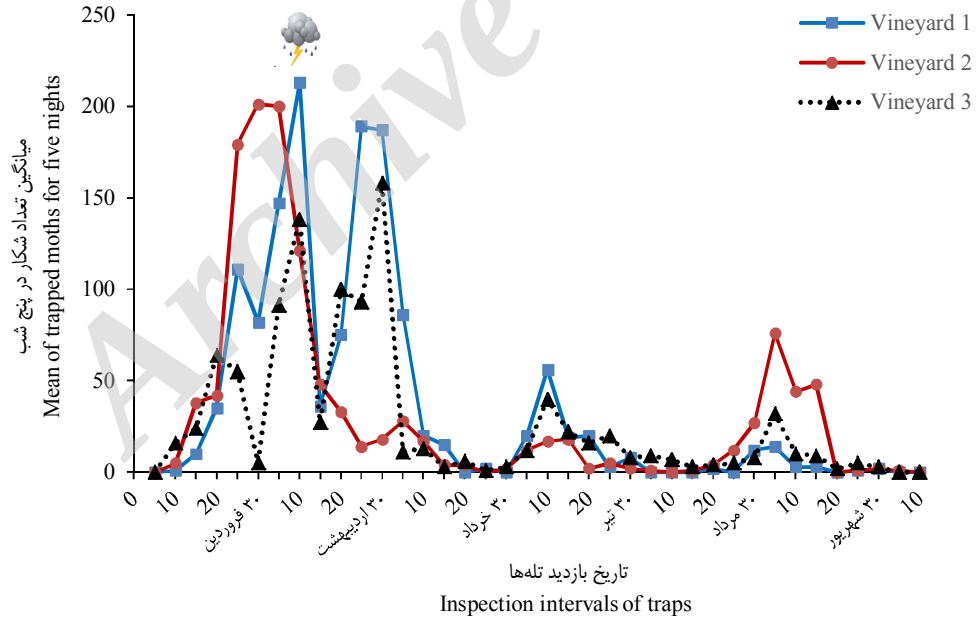
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- روند شکار شب‌پره‌های خوشه‌خوار انگور در سه باغ به طور جداگانه در سی‌سخت در سال ۱۳۹۱

Fig. 1- Grapevine moth catch trend at three different vineyard in Sisakht in year 2012

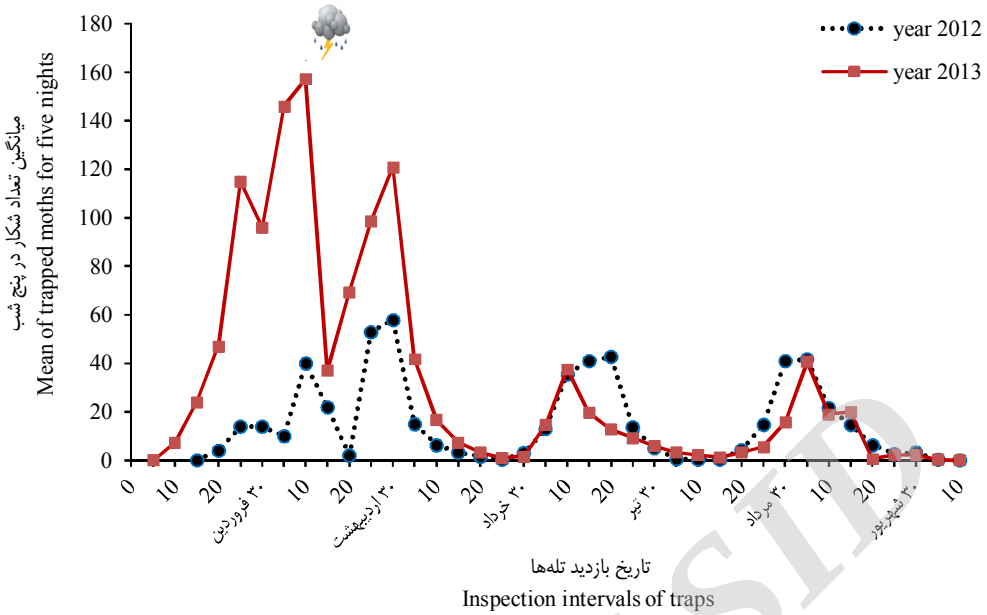


شکل ۲- روند شکار شب‌پره‌های خوشه‌خوار انگوردر سه باغ به طور جداگانه در سی‌سخت در سال ۱۳۹۲

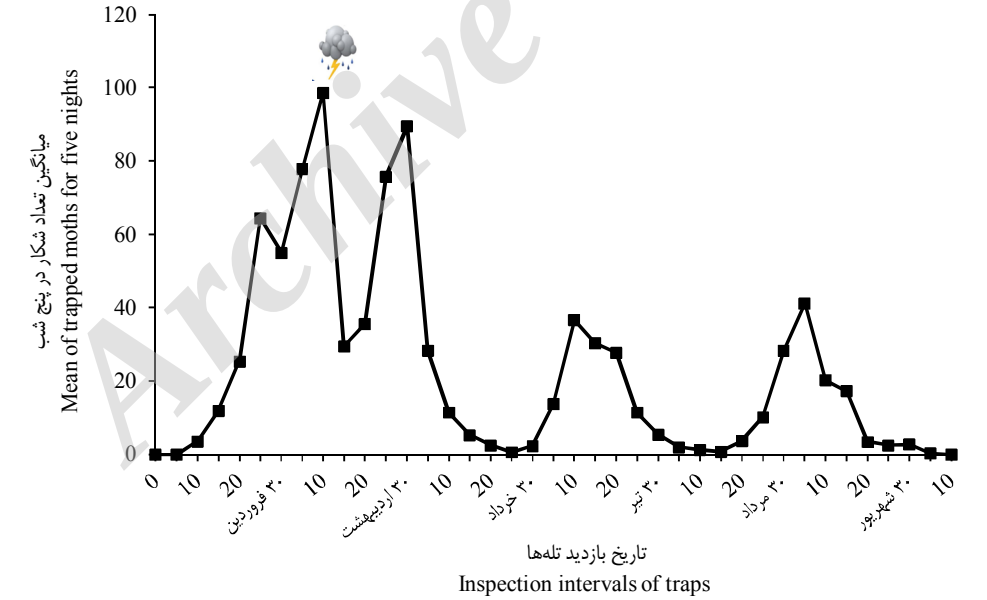
Fig. 2- Grapevine moth catch trend at three different vineyard in Sisakht in year 2013

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- روند شکار شب‌پره‌های خوشه‌خوار انگور در سی‌سختدر دو سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ به طور جداگانه
Fig. 3- Grapevine moth catch trend in Sisakht during two different years (2012 and 2013)



شکل ٤- میانگین دوسالیانه‌ی شکار شب‌پره‌های خوشه‌خوار انگور در سی‌سخت
Fig. 4- Two-year average of Grapevine moth catch in Sisakht

Archive of SID

www.SID.ir

اندکی پس از این ایام یعنی از اواسط شهریور، میانگین شکار به کمتر از ۱ شب‌پره در تله در هر شب کاهش یافت. این روند تا آخر شهریور ادامه یافت و پس از این تاریخ هیچ شکاری ثبت نگردید. در سال ۱۳۹۲ میانگین تراکم جمعیت حشرات کامل بین ایستگاه‌های متفاوت تفاوت آماری معنی‌داری نداشت ($F = ۰/۵۳$، $df = ۲$، $p = ۰/۶۳$) اما بین نسل‌های مختلف این تفاوت معنی‌دار بود به طور که میانگین جمعیت در نسل اول همواره و در هر سه باغ بیشتر از دو نسل دیگر بود (شکل‌های ۲ و ۳).

بحث

نتایج به‌دست آمده در دو سال به خوبی تأیید کننده‌ی یکدیگر بودند به طوری که نمودار روند نوسانات جمعیت در دو سال با هم کامل همپوشانی و تطابق داشتند (شکل ۳). با توجه به نتایج تحقیق جمعیت آفت سه بار افزایش و کاهش بسیار چشمگیر داشت که بر اساس آن می‌توان گفت آفت در این منطقه سه نسل در سال دارد که به خوبی از هم قابل تفکیک می‌باشند.

نسل اول) – شب‌پره‌ها ازدهه‌ی دوم فروردین پدیدار شدند. جمعیت آن‌ها کم کم افزایش یافت، در اواسط اردیبهشت به اوج رسید و پس از این زمان کاهش جمعیت شروع شد تا این که در اوایل خرداد جمعیت به سرعت کاهش یافت. این روند بیانگر آغاز و پایان ظهور شب‌پره‌های نسل اول در یک بازه‌ی زمانی ۶۰ روزه (از اواسط فروردین تا اوایل خرداد) می‌باشد.

نسل دوم) – پس از یک دوره‌ی رکود ۱۵ تا ۲۰ روزه در خرداد، از اواخر خرداد شکار شب‌پره‌ها به تدریج افزایش یافت، در اواسط تیر به اوج رسید و سپس کاهش و در اوایل مرداد به پایین‌ترین سطح رسید. این روند بیانگر آغاز و پایان ظهور شب‌پره‌های نسل دوم در یک بازه‌ی زمانی ۴۵ روزه (از اواخر خرداد تا اوایل مرداد) بود.

نسل سوم) – پس از یک دوره‌ی ۱۵ تا ۲۰ روزه در اوایل مرداد، از اواسط مرداد شکار شب‌پره‌ها به تدریج افزایش یافت، در اواخر مرداد و اوایل شهریور به اوج رسید و متعاقب آن کاهش و از اواسط تا آخر شهریور شکار شب‌پره‌ها بسیار کم شد یا به صفر رسید. این روند بیانگر آغاز و پایان ظهور شب‌پره‌های نسل سوم در یک بازه‌ی زمانی ۴۵ روزه (از اواسط مرداد تا اواخر شهریور)بود.

بیشتر تحقیقات داخلی نیز تعداد نسل این آفت را در جاهای مختلف سه نسل در سال گزارش کرده‌اند (۳، ۱۰ و ۱۹). بنا بر مطالعات گسترده در کشورهای اروپایی، این آفت اگرچه می‌تواند ۲ تا ۴ نسل در اروپا داشته باشد و حتی گاهی برای آن نسل ناقص پنجم هم گزارش شده است، اما یک آفت ۳ نسلی قلمداد می‌شود (۹، ۱۵، ۱۶ و ۲۱).

در این تحقیق در هر دو سال، در بازه‌ی زمانی پدیدار شدن شب‌پره‌های نسل اول، بارندگی‌های بهاره رخ داد. این رخداد در سال اول در تاریخ ۱۵ تا ۲۰ اردیبهشت و در سال دوم در تاریخ ۱۰ تا ۱۵ اردیبهشت رخ داد. در زمان رخ دادن این بارندگی‌ها، میزان شکار در تله‌ها به شدت کاهش یافت (شکل‌های ۱، ۲، ۳ و ۴). باید دقت کرد که این کاهش به معنای کاهش واقعی جمعیت شب‌پره‌ها در محیط نیست بلکه به خاطر کاهش یا عدم فعالیت آن‌ها در زمان بارندگی می‌باشد، چون درست قبل و بعد از بارندگی‌ها میزان شکار در تله‌ها بالا بود و فقط در زمان بارندگی شکار تله‌ها با کاهش شدید روبرو شد. این نکته باید در بررسی و مطالعه‌ی تغییرات جمعیت شب‌پره‌ها لحاظ شود تا تخمین و تغییرات جمعیت را دچار اشتباه نسازد. بنابراین در چنین مواقعی می‌توان میانگین حاصل از جمعیت‌های قبل و بعد از بارندگی را برای دوره‌ی بارندگی لحاظ کرد. در این تحقیق نیز اگرچه نتایج و شکل‌ها براساس آمار شکار به دست آمده در تله‌ها آورده شده‌اند اما قضاوت و بحث در مورد تعداد نسل‌ها و تغییرات جمعیت با لحاظ کردن این حقیقت انجام شده است. باید دانست که میزان بارندگی سالیانه با روزهای بارانی دو فاکتور محیطی جدا از هم می‌باشند. با توجه به بسیاری از تحقیقات، اگرچه میزان شکار تله‌ها با میزان بارندگی سالیانه همبستگی مثبت دارد اما با روزهای بارانی همبستگی منفی دارد (۱۱ و ۲۲).

بازه‌ی زمانی پدیدار شدن شب‌پره‌ها در نسل اول ۶۰ روز و در نسل دوم و سوم یکسان و ۴۵ روز بودکه بیانگرطولانی‌تر بودن بازه‌ی زمانی پدیدار شدن شب‌پره‌ها در نسل اول نسبت به دو نسل بعدی می‌باشد. شب‌پره‌های نسل اول از شفیره‌های زمستان‌گذران بیرون می‌آیند و با توجه به این که این شفیره‌ها دوره‌ی بسیار طولانی از پاییز سال قبل تا بهار سال بعد را پشت سر می‌گذارند (۳، ۴ و ۲۳)، می‌توان انتظار داشت که از نظر رشد و نمو تا حدودی همگن باشند و شب‌پره‌های حاصل از آن‌ها در بازه‌ی زمانی کوتاه‌تری پدیدار شوند. اما برخلاف انتظار شب‌پره‌های این نسل در این منطقه، بازه‌ی زمانی ظهور طولانی داشتند. طولانی شدن دوره‌ی ظهور شب‌پره‌ها در این نسل در حقیقت مبارزه با آفت را بسیار مشکل و بقا آفت را بیشتر تضمین می‌کند. این که چگونه آفت موفق به انجام این مهم می‌شود، مستلزم مطالعات بیشتر در زمینه‌ی بیولوژی و بیواکولوژی آفت در این منطقه می‌باشد. بازه‌ی زمانی ظهور نسل‌های مختلف در این تحقیق با مطالعات انجام شده توسط آگوير و همکاران (۱) در کشور پرتغال بسیار شبیه بود، اما در تحقیق حاضر جمعیت در نسل اول بسیار بالا بود.

نکته‌ی مهم دیگر تعداد شب‌پره‌های به دام افتاده در نسل‌های مختلف بود. جمعیت آفت به ویژه در نسل اول همواره بالا بود. اقدام به مبارزه‌ی شیمیایی در زمان نامناسب و بی‌اطلاعی و یا بی‌تفاوتی

Archive of SID

www.SID.ir

باغداران نسبت به جمعیت زمستان‌گذران را می‌توان از دلایل افزایش جمعیت دانست. با توجه به مشاهدات عینی در طول این دو سال، مبارزات شیمیایی در این منطقه بدون مطالعه‌ی کافی و اطلاع لازم از تعداد نسل و نوسانات جمعیت آفت، به طور سلیقه‌ای از خرداد تا مرداد انجام می‌شوند. همچنین با توجه به برداشت محصول در شهریور، در بیشتر موارد مبارزه‌ی خاصی علیه نسل سوم انجام نمی‌شود و همین امر باعث می‌شود تا بیشتر لاروهای نسل سوم تغذیه خود را کامل کنند و به شفیره‌های زمستان‌گذران تبدیل شوند. از سویی دیگر هیچ گونه اطلاعی یا دست کم حساسیتی نسبت به مرحله‌ی زمستان‌گذران آفت نمی‌باشد و در بیشتر مواقع در باغ‌ها جعبه‌ها و بسته‌هایی دیده می‌شد که پناهگاه‌های بسیار خوبی برای شفیره‌های زمستان‌گذران می‌باشند و لابلای آن‌ها شفیره‌های زیادی پیدا می‌شد. بالطبع موارد یاد شده افزایش جمعیت شفیره‌های زمستان‌گذران را به دنبال خواهند داشت. طبیعی است که این موارد به نوبه‌ی خود افزایش جمعیت آفت، به ویژه افزایش جمعیت نسل اول در سال آینده را به دنبال خواهد داشت. بنابراین آگاه کردن باغداران نسبت به فرم زمستان‌گذران آفت و جمع‌آوری و انهدام پناهگاه‌های زمستان‌گذرانی می‌تواند در کاهش جمعیت آفت در منطقه مؤثر باشد. شاید یکی دیگر از دلایل افزایش شکار شب‌پره‌ها در نسل اول، تأثیر اندازه و تراکم برگ‌های انگور روی کارایی تله‌های فرمونی باشد. بنابر برخی تحقیقات برگ‌ها می‌توانند فرمون را به خود جذب کنند و در پخش فرمون در فضا و بالطبع کارایی تله‌های فرمونی دخالت کنند (۱۲ و ۲۵). هنگام پدیدار شدن نسل اول، با توجه به این که اندازه و تراکم برگ‌ها کمتر می‌باشد دخالت آن‌ها در کارایی تله‌های فرمونی کمتر خواهد بود که این امر بالطبع افزایش شکار تله‌ها را نسبت به دو نسل دیگر در پی خواهد داشت.

زمان مناسب مبارزه‌ی شیمیایی در این منطقه را می‌توان با توجه به اوج پرواز نسل‌ها (به ترتیب اواسط اردیبهشت، اواسط تیر و اواخر مرداد تا اوایل شهریور) و نوع آفت‌کشی که باید در مبارزه علیه آفت به کار گرفته شود، پیش‌بینی کرد. چنانچه آفت‌کش‌ها از دسته‌ی تنظیم کننده‌های رشد باشند باید قبل از تخم‌ریزی یا تفریخ تخم‌ها استفاده شوند. اما آفت‌کش‌های مورد استفاده در منطقه عمدتاً از گروه تماسی یا گوارشی (مانند آفت‌کش‌های فسفره، پایرتروئیدی و کاربامات) می‌باشند که باید بعد از تفریخ تخم‌ها استفاده شوند تا لاروهای تازه از تخم بیرون آمده و لاروهایی را که چند روز بعد از تخم بیرون می‌آیند از بین ببرند (۴). از همین رو مناسب‌ترین زمان سمپاشی را می‌توان زمان اوج پرواز نسل‌ها یعنی اواسط اردیبهشت، اواسط تیر و اواخر مرداد تا اوایل شهریور دانست.

بنابر بسیاری از مطالعات انجام شده، نسل اول خوشه‌خوار انگور نیاز به مبارزه ندارد چون خسارت نسل اول در زمان گلدهی است و این خسارت با افزایش کمی و کیفی حبه‌های انگور به نوعی جبران می‌شود، مگر در مناطقی که جمعیت آفت بالا و خسارت آن بسیار شدید می‌باشد (۱، ۱۱، ۱۵ و ۱۶). با توجه به نتایج این تحقیق و بالا بودن جمعیت آفت در نسل اول در این منطقه، به نظر می‌رسد که سی‌سخت از جمله مناطقی باشد که مبارزه علیه نسل اول در آن لازم باشد. از سویی دیگر بنا بر آگویر و همکاران (۱) تله‌های فرمونی در پیش‌بینی زمان مبارزه با نسل اول ابزار خیلی سودمندی نیستند. آگویر و همکاران (۱) تعداد لانه‌های لاروی در ۱۰۰ خوشه انگور را به عنوان روش جایگزین پیشنهاد داده‌اند. بنابر این برای تعیین دقیق زمان مبارزه با نسل اول در این منطقه بهتر است علاوه بر تله‌های فرمونی، از دیگر روش‌های پایش و پیش‌بینی نیز استفاده شود. در هر حال با توجه به بالا بودن جمعیت آفت در نسل اول هرچه زمان نخستین سمپاشی دقیق‌تر تنظیم گردد نیاز به سمپاشی در نوبت‌های بعدی مسلماً کمتر خواهد شد. البته نکته‌ی بسیار مهم در رابطه با مبارزه شیمیایی اول، بارندگی‌های بهاره می‌باشد که به طور معمول در دو دهه‌ی اول اردیبهشت در این منطقه رخ می‌دهد و امری بسیار معمول می‌باشد. بنابراین هر گونه اقدام به مبارزه‌ی شیمیایی باید با هماهنگی سازمان هواشناسی و پیش‌بینی وضعیت بارندگی در روزهای آینده انجام شود.

همچنین این تحقیق در باغ‌هایی انجام شد که حداقل دو، سه یا چهار بار مبارزه‌ی شیمیایی علیه این آفت در طول سال انجام می‌شد ولی با این وجود جمعیت آفت در همه‌ی نسل‌ها بسیار قابل ملاحظه بود. این امر نشان دهنده این واقعیت است که مبارزه‌ی شیمیایی به تنهایی نمی‌تواند آفت را در این منطقه کنترل کند و باید از دیگر روش‌ها برای پایین آوردن جمعیت بهره جست. از سویی با توجه به خطر بروز مقاومت در اثر کاربرد بیش از اندازه‌ی آفت‌کش‌ها، بهتر است مقاومت آفت به سموم در منطقه نیز بررسی شود.

منابع

1- Aguiar A., Aubyn S., and Mexia A. (not dated). Decision making on the control of the European grape berry moth, *lobesia botrana*, in the "vinhos verdes" region, in the northwest of Portugal. Available at: https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1054/1/Congress-vitic.-Mexia.pdf (accessed 10 June 2014).

2- Akbarzadeh Shoukat Gh. 2012a. Larval parasitoids of *Lobesia botrana* (Lep.: Tortricidae) in Orumieh

Archive of SID

www.SID.ir

vineyards. Journal of Agricultural Science and Technology, 14:267-274.
3- Akbarzadeh Shoukat Gh. 2012b. Population abundance of grape berry moth, *Lobesia botrana* (Lep.: Tortricidae), and its related crop damage in Orumieh vineyards. Iranian Journal of Entomological Research, 4:91-102. (in Persian with English abstract).
4- Amo-Salas M., Ortega-López V., Harman R., and Alonso-González A. 2011. A new model for predicting the flight activity of *Lobesia botrana* (Lep.: Tortricidae).Crop Protection, 30:1586–1593.
5- Anonymous, (not dated). Crop production reports of FAO. Available at: http://Faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E (accessed 15 February 2015).
6- Anonymous, 2014. Horticultural product report of year 2012. 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 (accessed 15 February 2015). [In Persian].
7- Augustin S., Guichard S., Svatos A., and Gilbert, M. 2004.Monitoring the regional spread of the invasive leaf miner *Cameraria ohridella* (Lep.: Gracillariidae) by damage assessment and pheromone trapping. Environmental Entomology, 33(6):1584-1592.
8- Borchert D.M., Magarey R.D., and Fowler G.A. 2003. Pest assessment: Vine moth, *Lobesia botrana* (Dennis and Schiffermuller), (Lep.: Tortricidae). Available at: http://www.nappfast.org/pest%20reports/lobesia.pdf (accessed 10 June 2014).
9- Caffarra A., Rinaldi M., Eccel E., Rossi V., and Pertot I. 2012. Modeling the impact of climate change on the interaction between grapevine and its pests and pathogens: European grapevine moth and powdery mildew. Agriculture, Ecosystems and Environment, 148:89–101
10- Eghtedar E. 1996. Biology of *Lobesia botrana* in Fars province. Applied Entomology and Phytopathology, 63:5-6 (in Persian with English abstract).
11- Gallardo A., Ocete R., Lopez M.A., Maistrello L., Ortega F., Semedo A., and Soria F.J. 2009. Forecasting the flight activity of *Lobesia botrana* (Lep.: Tortricidae) in Southwestern Spain. Journal of Applied Entomology, 133:626–632.
12- 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
13- Martín-Vertedor D., Ferrero-García J.J., and Torres-Vila L.M. 2010. Global warming affects phenology and voltinism of *Lobesia botrana* in Spain. Agricultural and Forest Entomology, 12(2): 169-176.
14- Milonas P.G. and Savopoulou-Soultani M. 2006. Seasonal abundance and population dynamics of *Adoxophyesorana* (Lepidoptera: Tortricidae) in northern Greece. International Journal of Pest Management, 52(1):45-51.
15- Moschos T. 2005. Yield loss quantification and assessment of economic injury level for the anthophagous generation of the European grapevine moth, *Lobesia botrana*, (Lep.: Tortricidae). International Journal of Pest Management, 51:81–89.
16- Moschos T. 2006. Yield loss quantification and economic injury level estimation for the carpophagous generations of the European grapevine moth, *Lobesia botrana*, (Lep.: Tortricidae). International Journal of Pest Management, 52:141–147.
17- 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. (in Persian with English abstract).
18- Prasad Y.G., and Prabhakar M. (not dated) Pest monitoring and forecasting. Division of Crop Sciences, Central Research Institute for Dryland Agriculture, Hyderabad, India. *CABI book chapter_2012pdffrom researchgate.net.* (accessed 5 March 2015)
19- Raiegan S., Nazemi Rafie J., and Sadeghi A. 2013. Study of *Lobesia botrana* seasonal activity and effect of grape varieties, delta trap color and installation height on its adult moth attraction in kurdestan. Journal of Plant Protection 27:316-323. (in Persian with English abstract).
20- Ranjbar Aghdam H., 2015. Are pheromone traps applicable to forecast an insect pest phenology? A case study on codling moth. Journal of Crop Protection, 4:121-130.
21- 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.
22- Rudraswamy S.M., Megeri S.N., and Nandihalli B.S. 2006. Influence of weather parameters on moth catches of *Spodoptera litura*. Karnataka Journal of Agricultural Science, 19:138-139.

Archive of SID

www.SID.ir

23- Saeedi 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. (in Persian with English abstract).
24- Sáenz-de-Cabezón E., Paricio L.J., Rudriguez M.T., García-Ruiz E., Marco V.S., Pérez-Moreno I., and Sáenz-de-Cabezón F. 2011. A computer implementation of the partition of the unity procedure and its application to arthropod population dynamics. A case study on the European grape berry moth. Mathematics and Computers in Simulation, 82:2–14.
25- Schmitz V., Charlier L., Roechrich 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.
26- Sciarretta A., Zinni A., and Trematerra P. 2011. Development of site-specific IPM against European grapevine moth, *Lobesia botrana*, in vineyards. Crop Protection, 30:1469-1477.
27- Tirtza Z., Ally H., and Thiery D. 2003.Can we expect *Lobesia botrana* to distribute its eggs partly using differential exposure of bunches to light? In Proceeding of the IOBC/WPRS working group 'Integrated Protection and Production in Viticulture'. Bulletin OILB/SROP, 26 (8):151-154.
28- 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.
29- Torres-Villa L.M., Rodriguez-Molina M.C., McMinn M., and. Rodriguez-Molina A. 2004. Larval food source promotes cyclic seasonal variation in polyandry in the moth *Lobesia botrana*. Behavioral Ecology, 16:114-122.
30- Vassiliou V.A. 2009. Control of *Lobesia botrana* (Lep.: Tortricidae) in vineyards in Cyprus using the Mating disruption technique. Crop Protection, 28:145–150.

Archive of SID

www.SID.ir