نامه‌ی انجمن حشره‌شناسی ایران
۱۳۸۹ – ۳۰(۱): ۶۹-۸۲

جدول زندگی شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون، *Simyra dentinosa* (Lepidoptera: Noctuidae)، در شرایط طبیعی ارومیه

یعقوب فتحی‌پور*، یونس کریم‌پور، علی‌اصغر طالبی و سعید محرمی‌پور
دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه حشره‌شناسی کشاورزی، تهران، صندوق پستی ۳۳۶-۱۴۱۱۵.
*مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: fathi@modares.ac.ir

Multiple decrement life table of spurge leaf defoliator moth, *Simyra dentinosa* (Lepidoptera: Noctuidae), in natural conditions of Urmia

Y. Fathipour*, Y. Karimpour, A. A. Talebi and S. Moharramipour
Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, P.O. Box 14115-336, Tehran, Iran.
*Corresponding author, E-mail: fathi@modares.ac.ir

چکیده

شب‌پره‌ی *Simyra dentinosa* Freyer یکی از عوامل بیوکنترل علف‌های هرز فرفیون در استان آذربایجان غربی می‌باشد که در این مطالعه، عوامل اصلی ایجاد تلفات در مراحل نابالغ این شب‌پره با استفاده از تشکیل جدول زندگی نیمه‌صحرایی افقی در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳ در شهرستان ارومیه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی‌های سه‌ساله نشان داد که پارازیتوئیدهای مرحله‌ی لاروی و عوامل متفرقه در مرحله‌ی شفیرگی بیشترین نقش را در کاهش جمعیت این شب‌پره ایفا کردند. بیشترین مرگ و میر در مراحل مختلف رشدی این شب‌پره در مرحله‌ی لاروی و بر اثر فعالیت پارازیتوئیدهای (Hym.: Ichneumonidae) *Hyposoter didymator* (Thunberg)، (Hym.: Braconidae) *Cotesia* spp.، (Dip.: Tachinidae) *Exorista larvarum* (L.) و نیز (Dip.: Tachinidae) *Pales pavida* (Meigen) رخ داد. نتایج به دست آمده نشان داد که پارازیتوئیدهای (Kurdjumon) *Cotesia plutella*، *H. didymator* و *C. plutella* هر کدام به ترتیب با نابودی ۸/۱۱، ۶/۵۹ و ۱۴/۸۵ درصد از لاروهای *S. dentinosa* بیشترین تأثیر را بر جمعیت این شب‌پره طی سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۰، ۱۳۸۲-۱۳۸۱ و ۱۳۸۳-۱۳۸۲ داشتند. علاوه بر این، مجموعه‌ای از سایر عوامل نیز نقش مهمی در کاهش جمعیت شفیره‌های این شب‌پره ایفا کردند. نتایج حاصله مشخص کرد که در سال‌های ذکرشده به ترتیب ۱۲/۰۷، ۱۶/۲۱ و ۱۰/۳۳٪ شفیره‌های این شب‌پره توسط عوامل فوق از بین می‌روند. نتایج بررسی‌های صورت گرفته همچنین نشان داد که منحنی بقاء این شب‌پره در هر سه سال مورد مطالعه، از نوع دوم می‌باشد. علاوه بر این، نرخ خالص تولید مثل این شب‌پره نیز طی سه سال بررسی متوالی به ترتیب معادل ۱۰۵/۰۴، ۸۲/۱۶ و ۹۵/۶۸ برآورد شد.

واژگان کلیدی: کنترل بیولوژیک، جدول زندگی نیمه‌صحرایی، *Simyra dentinosa*، *Euphorbia*، ارومیه

Abstract

To detect the main mortality factors acting on the immature stages of *Simyra dentinosa* Freyer, a biocontrol agent of weedy spurges *Euphorbia* spp. in West Azerbaijan Province, multiple decrement life table was constructed. All field experiments were performed at Urmia in 2001-2004. The mortality factors in the population of *S. dentinosa* under semi-field conditions were assessed over its three generations. The analyses of the data obtained indicated that larval parasitoids and miscellaneous factors in pupal stage had the highest role in population reduction of the moth. The highest mortality was found in the larval stage

دریافت: ۱۳۸۷/۱۱/۱، پذیرش: ۱۳۸۸/۸/۵.

and caused by parasitoids. The most common larval parasitoids observed were *Cotesia* spp. (Hym.: Braconidae), *Hyposoter didymator* (Thunberg) (Hym.: Ichneumonidae), *Exorista larvarum* (L.) (Dip.: Tachinidae) and also *Pales pavida* (Meigen) (Dip.: Tachinidae). Moreover, the dominant species of larval stage were *Cotesia plutellae* (Kurdjumon), *H. didymator* and *C. plutellae* during 2001-2002, 2002-2003 and 2003-2004, respectively. They parasitized 8.11, 6.59 and 14.85% of larvae during the mentioned years, correspondingly. Furthermore, the pupal stage had also significant mortality that was caused by a complex of miscellaneous mortality factors. The results showed that these factors annihilate 12.07, 16.21 and 10.33% of pupae during above mentioned years, respectively. The results also indicated that the survival curve of *S. dentinosa* were type II during its three generation. Furthermore, the net reproductive rate of this moth during three years of studies was 105.04, 82.16 and 95.68, respectively.
Key words: biological control, multiple decrement life table, *Simyra dentinosa*, *Euphorbia*, Urmia

مقدمه

امروزه با استفاده نادرست و غیر منطقی از چراگاه‌ها و مراتع، گونه‌های سمی و غیر مفید گیاهان از جمله علف‌های هرز فرفیون به تدریج جاگزین گونه‌های گیاهی مفید شده و مشکلات جدی را در این زمینه پدید می‌آورند که از آن جمله می‌توان به ایجاد مسمومیت در حیوانات علف‌خوار اشاره نمود (Leitch *et al.*, 1994). در حال حاضر کنترل شیمیایی از روش‌های متداول در کنترل علف‌های هرز می‌باشد اما پاره‌ای از مسائل نظیر هزینه‌ها، اثرات نامطلوب علف‌کش‌ها بر محیط زیست و نیز جهت‌گیری افکار عمومی به سمت عدم استفاده از سموم شمیایی منجر به توجه بیشتر به روش‌هایی شده است که در آن‌ها مصرف علف‌کش‌ها متوقف یا کم شود (Karimpour *et al.*, 2005a).

از جمله روش‌های جایگزین در کنترل علف‌های هرز که امروزه بسیار مورد توجه قرار گرفته است می‌توان به کنترل بیولوژیک با استفاده از دشمنان طبیعی اشاره نمود. شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون، *Simyra dentinosa* Freyer، به عنوان یکی از عوامل بیوکنترل علف‌های هرز فرفیون از استان آذربایجان غربی گزارش شده است (Karimpour *et al.*, 2005a). این شب‌پره بومی اروپا و قسمت‌هایی از آسیا بوده و به عنوان یکی از عوامل بیوکنترل علف‌های هرز متعلق به جنس *Euphorbia* در اروپا و آسیا مورد توجه قرار گرفته است. همچنین، به منظور کنترل بیولوژیک دو گونه از گیاهان این جنس به آمریکای شمالی نیز انتقال یافته است (Pecora *et al.*, 1992).

تشکیل جداول زندگی یکی از کارآمدترین روش‌ها در ارزیابی دشمنان طبیعی می‌باشد. اولین بار اهمیت جداول زندگی در ارزیابی دشمنان طبیعی مورد استفاده در کنترل بیولوژیک توسط Bellows & Van Driesche (1999) به طور مفصل مورد بحث و بررسی قرار گرفت. این

محققین تاکید کردند که روش‌های متعددی برای ارزیابی دشمنان طبیعی مورد استفاده در سیستم‌های بیولوژیک وجود دارند که تشکیل جداول زندگی و تجزیه و تحلیل نتایج حاصله یکی از مهم‌ترین آن‌ها می‌باشد. محققین فوق تشکیل جداول زندگی به منظور ارزیابی نقش دشمنان طبیعی در انبوهی جمعیت حشرات را مستلزم تخمین و شمارش دقیق افرادی که مراحل رشدی مختلف را پشت سر گذاشته و با موفقیت وارد مرحله‌ی رشدی بعد شده‌اند دانسته و همچنین بیان می‌دارند که مشخص نمودن شمار افراد تلف‌شده در طول مراحل مختلف رشدی و شناسایی عوامل مرگ و میر آن‌ها از اهمیت بسیاری در این زمینه برخوردار است.

در جداول زندگی حشرات بیشترین تأکید بر عوامل ایجادکننده‌ی تلفات روی یک دسته تخم و مراحل زیستی پس از آن می‌باشد و به همین دلیل در برخی منابع این جداول را جدول تلفات نیز نامیده‌اند (Price, 1997). در حقیقت این جداول تصویری عینی از میزان مرگ و میر و بقاء را در افراد یک جمعیت ارائه نموده و با استفاده از آن‌ها آسیب‌پذیرترین مرحله‌ی سنی جمعیت که بیشترین مرگ و میر افراد در آن مرحله رخ می‌دهد، تعیین شده و سهم نسبی هر یک از عوامل مرگ و میر در دینامیسم جمعیت موجودات نیز روشن می‌شود (Carey, 1989; Royama, 1996; Carey, 2001).

بررسی منابع موجود نشان می‌دهد که علی‌رغم پتانسیل موجود در گونه‌های جنس *Simyra* Ochsenheimer به عنوان یکی از عوامل بیوکنترل علف‌های هرز فرفیون در ایران و سایر نقاط جهان، مطالعات قابل توجهی در زمینه‌ی تأثیر عوامل مختلف مرگ و میر در جمعیت این شب‌پره صورت نگرفته است. لذا با توجه به اینکه هدف از تشکیل جدول زندگی در شرایط نیمه‌صحرایی، مطالعه‌ی بیواکولوژی و شناسایی عوامل اصلی کاهش جمعیت حشرات در شرایط نزدیک به شرایط صحرایی می‌باشد، مطالعه‌ی حاضر با هدف رفع کاستی‌های موجود در این زمینه انجام شد تا بتوان با استفاده از نتایج به‌دست‌آمده نسبت به مدیریت عوامل کاهش‌دهنده‌ی جمعیت این حشره مفید در سیستم‌های زراعی و مرتعی اقدام نمود.

مواد و روش‌ها

به منظور تشکیل جدول زندگی شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون در شرایط نیمه‌صحرایی (درون قفس)، بررسی‌های سه‌ساله از اردیبهشت سال ۱۳۸۰ آغاز شد و تا اردیبهشت سال ۱۳۸۳ ادامه یافت. بررسی‌ها در دشت نازلو واقع در ۱۰ کیلومتری شمال غرب ارومیه (ارتفاع از سطح دریا ۱۲۹۳ متر، عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۳۲ دقیقه و طول جغرافیایی ٤٥ درجه و ۲ دقیقه) صورت گرفت.

به منظور تشکیل جدول زندگی افقی در شرایط نیمه‌صحرایی، در اردیبهشت هر سال تعداد ۵ دسته تخم این شب‌پره روی گیاهان میزبان شناسایی شده و با حذف تخم‌های اضافی، تعداد آن‌ها به ۱۰۰ عدد تقلیل داده شد. سپس روی بوته‌های حاوی تخم با قفس‌های توری فلزی به ابعاد ۵۰ × ٦۰ × ۷۰ سانتی‌متر پوشانده شد. ابعاد سوراخ‌های توری فلزی مورد استفاده در ساخت قفس‌ها به گونه‌ای انتخاب گردید که از فرار لاروها ممانعت به عمل آید. علاوه بر این، جهت جلوگیری از خروج کنترل‌نشده‌ی لاروها از درون قفس‌ها، سطح رویی آن‌ها با نایلونی که در وسط آن سوراخی به قطر ۲۵ سانتی‌متر با هدف تسهیل ورود و خروج انگل‌ها و شکارگرهای موجود در منطقه تعبیه شده بود پوشانده شد. بوته‌های زیر قفس‌ها تا زمان شفیره‌شدن لاروها (در اوایل تیر هرسال) به طور روزانه مورد بازدید قرار گرفت و تعداد تخم، لارو و شفیره‌های درون هر قفس ثبت شد. علاوه بر این، در بازدیدهای روزانه تعداد تلفات هر دوره و عوامل به‌وجودآورنده‌ی آن‌ها نیز به طور جداگانه ثبت گردید. در این بازدیدها، تعداد تخم‌های از بین رفته بر اثر فعالیت شکارگرها با مشاهده‌ی شکارگرها در حین تغذیه از آن‌ها و تعداد لاروهای پارازیته‌شده بر اثر فعالیت پارازیتوئیدها نیز با انتقال لاروهای آلوده به آزمایشگاه و شناسایی پارازیتوئیدهای خارج‌شده از آن‌ها ثبت شد. پس از اتمام دوره‌ی لاروی و تشکیل شفیره درون بقایای گیاهی داخل قفس‌ها، بازدیدها تا اواخر اسفند هر سال ادامه یافت. در اواخر اسفند هر سال نایلون‌های روی هر قفس برداشته شده و به جای آن تور سیمی تعبیه شد و تا خارج شدن آخرین حشره‌ی کامل از پوسته‌ی شفیرگی، قفس‌ها به صورت روزانه مورد بازدید قرار گرفتند. در طول این دوره، تعداد حشرات کامل خارج‌شده‌ی شب‌پره و نیز پارازیتوئیدهایی که از پیله‌ی شفیرگی خارج می‌شدند به طور روزانه ثبت شد. شایان ذکر است

که در مراحل انجام آزمایش‌ها، مرگ و میر بخشی از افراد جمعیت که در مراحل مختلف زیستی (تخم، لارو و شفیره) به دلایل ناشناخته (شرایط نامساعد آب و هوایی، پاتوژن‌ها و غیره) از بین می‌رفتند، در گروه سایر عوامل قرار گرفت. در طول سه سال بررسی، هیچ‌گونه عملیات کشاورزی نظیر سم‌پاشی و یا شخم‌زنی در اطراف قفس‌های مورد مطالعه انجام نشد.

حشرات کامل ظاهرشده به آزمایشگاه منتقل و پس از تعیین جنسیت، درون ظروف شیشه‌ای به ابعاد ۳۰ × ۸۰ × ٤٠ سانتی‌متر برای جفت‌گیری و تعیین میانگین تخم به ازاء هر فرد ماده قرار داده شدند. جهت اطمینان از وقوع جفت‌گیری، به ازای هر فرد ماده ۲ فرد نر درون هر محفظه رهاسازی شد. برای تخم‌ریزی ماده‌ها، قلمه‌هایی از فرفیون *Euphorbia boissieriana* .Prokh تهیه شده و بعد از قرار داده شدن در گلدان‌های پلاستیکی حاوی ماسه‌ی مرطوب، درون ظروف شیشه‌ای قرار گرفتند. حشرات کامل در طول این دوره با محلول آب عسل ۲۰٪ تغذیه شدند.

به منظور محاسبه‌ی پارامترهای مورد نیاز در تشکیل جدول زندگی صحرایی از روابط ارائه شده توسط Carey (1993) به شرح زیر استفاده شد:

x = مرحله‌ی سنی

K_x = تعداد افراد در شروع هر مرحله‌ی سنی

D_x = مرگ و میر کل در هر مرحله‌ی سنی

D_{ix} = مرگ و میر ناشی از عامل i در هر مرحله‌ی سنی

aq_x = مجموع نسبت مرگ و میر ناشی از تمام عوامل در هر مرحله‌ی سنی که از روابط زیر برای محاسبه‌ی آن استفاد شد:

$$aq_x = D_x / K_x$$
$$aq_x = aq_{1x} + aq_{2x} + aq_{3x} + \ldots + aq_{ix}$$

aq_{ix} = نسبت مرگ و میر ناشی از عامل i در هر مرحله‌ی سنی x که رابطه‌ی زیر برای محاسبه‌ی آن مورد استفاده قرار گرفت:

$$aq_{ix} = D_{ix} / K_x$$

$aq_{ix(n)}$ = نسبت مرگ و میر ناشی از عامل n از مجموعه عوامل مرگ و میر i در هر مرحله‌ی سنی x که از رابطه‌ی زیر برای محاسبه‌ی آن استفاده شد:

$$aq_{ix(n)} = D_{ix(n)} / K_x$$

R_0 = نماد نرخ خالص تولید مثل که بر اساس روش پیشنهادی Van Driesche & Taub, (1983) برای محاسبه‌ی آن از رابطه‌ی زیر استفاده شد:

$$R_0 = F / K$$

در رابطه‌ی فوق F برابر است با حاصل ضرب تعداد افراد ماده به دست آمده در طی یک نسل در میانگین تعداد تخم گذاشته‌شده به ازاء هر فرد ماده و K برابر است با تعداد تخم اولیه در ابتدای تشکیل جدول زندگی.

l_x = نماد نسبت بقاء در هر مرحله‌ی سنی که برای محاسبه‌ی آن از رابطه‌ی زیر استفاده شد:

$$l_x = N_s / N_0$$

در رابطه‌ی فوق N_s تعداد افراد زنده‌مانده پس از اعمال اثر مرگ و میر و N_0 تعداد افراد اولیه در شروع آزمایش می‌باشد. به منظور محاسبه‌ی ضریب تلفات (k) مربوط به هر یک از عوامل ایجادکننده مرگ و میر در مراحل مختلف رشدی شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون از رابطه‌ی زیر استفاده شد:

$$k_i = log_{10} N - log_{10} N_s$$

در این رابطه k_i ارزش k برای هر عامل مرگ و میر و همچنین تلفات هر مرحله‌ی زیستی، N تعداد افراد قبل از اثر عامل مرگ و میر و N_s تعداد افراد زنده‌مانده بعد از اثر عامل مرگ و میر می‌باشد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون در شرایط آب و هوایی ارومیه در هر سال یک نسل ایجاد می‌نماید. حشرات کامل از اواسط فروردین ظاهر شده و با گذشت چند روز تخم‌های خود را به صورت گروهی در سطح زیرین برگ گیاهان میزبان قرار می‌دهند. پس از سپری شدن دوره‌های جنینی و لاروی، لاروها با تنیدن پیله‌ی ابریشمی به دور خود تبدیل به شفیره شده و زمستان را نیز در همین مرحله سپری می‌نمایند.

در بررسی حاضر مشخص شد که شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون در کلیه‌ی مراحل زیستی خود تحت تأثیر عوامل مختلف زنده و غیر زنده قرار گرفته و جمعیت آن دچار نقصان می‌شود. در طی مراحل انجام این تحقیق، زنبورهای پارازیتوئید *Cotesia ofella* Nixon، *C. plutellae* (Kurdjumov) و *C. vanessae* Reinhard هر سه از خانواده‌ی Braconidae به همراه

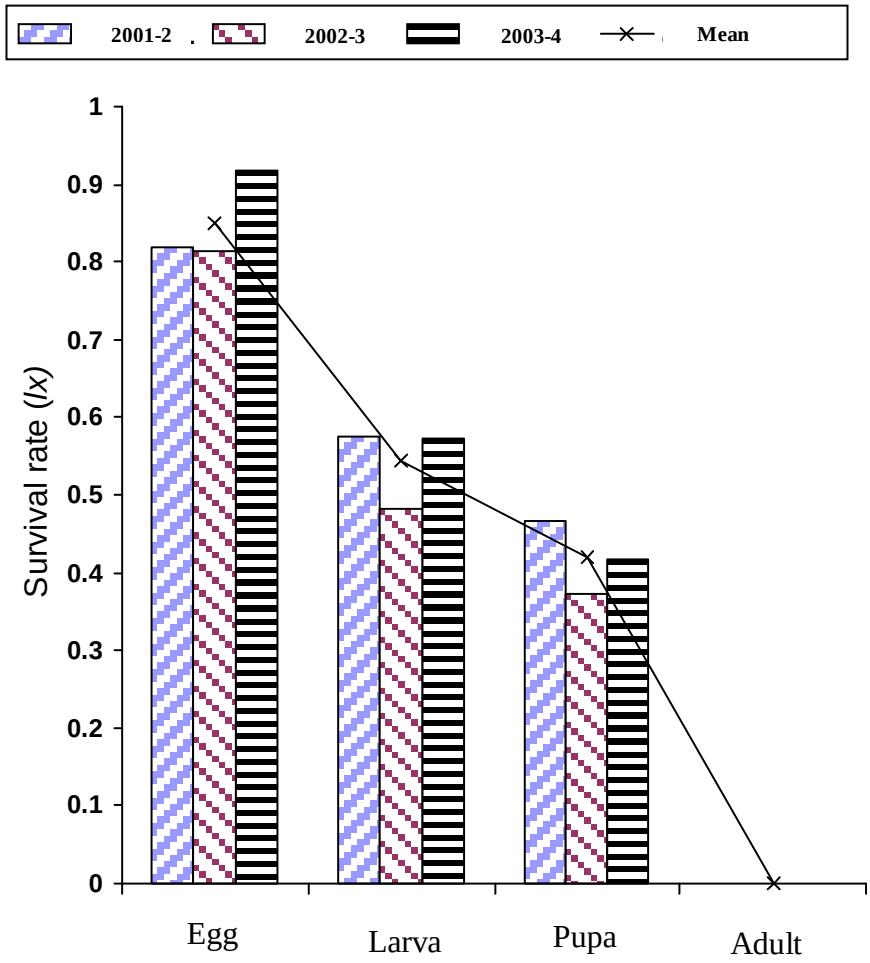
زنبور پارازیتوئید *Hyposoter didymator* (Thunberg) از خانواده‌ی Ichneumonidae و مگس‌های پارازیتوئید *Pales pavida* (Meigen) و *Exorista larvarum* (L.) از خانواده‌ی Tachinidae به عنوان پارازیتوئید مرحله‌ی لاروی این شب‌پره شناسایی شدند. علاوه بر گونه‌های ذکرشده، مگس‌های پارازیتوئید *Nilea anatolica* Mesnil و *Exorista segregata* (Rondani) از خانواده‌ی Tachinidae نیز به عنوان پارازیتوئید مرحله‌ی شفیرگی شناسایی شدند. در این میان پارازیتوئیدهای *P. pavida*، *N. anatolica*، *C. ofella*، *C. vanessae*، *C. plutellae* و *H. didymator* قبلاً توسط نگارندگان برای اولین بار از ایران گزارش شده‌اند (Karimpour *et al.*, 2001; Karimpour *et al.*, 2005b; Karimpour *et al.*, 2005c).

مشابه با یافته‌های حاصل از بررسی حاضر، Pecora *et al.* (1992) نیز حمله‌ی مگس‌های Tachinidae و زنبورهای Braconidae را به لاروهای این شب‌پره از یونان و ایتالیا گزارش کرده و نقش این عوامل را در کاهش جمعیت این حشره قابل توجه ارزیابی نموده‌اند. در میان پارازیتوئیدهای مشاهده‌شده در بررسی حاضر، *C. plutellae* به دلیل قدرت پارازیتیسم بالا در مناطق مختلف دنیا در قالب برنامه‌های کنترل بیولوژیک کلاسیک علیه آفاتی نظیر بید کلم، *Plutella xylostella* Schr.، مورد استفاده قرار گرفته است (Dennill & Pretorius, 1995; Mitchel *et al.*, 1997; Hu *et al.*, 1998). همچنین مگس‌های پارازیتوئید *E. larvarum*، *E. segregata* و *P. pavida* نیز در قالب برنامه‌های کنترل بیولوژیک کلاسیک علیه پروانه‌ی ابریشم‌باف ناجور، *Lymantria dispar* L. (Lep.: Lymantriidae)، مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Kenis & Vaamonde, 1998).

میزان تأثیر عوامل بیولوژیک فوق به همراه عوامل غیر زنده بر جمعیت شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون در قالب نتایج ترکیبی به دست آمده از قفس‌های ۱ تا ۵ و به تفکیک سال‌های مختلف در جدول‌های ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است. بر اساس اطلاعات ارائه‌شده در جدول ۳، عدم باروری تخم‌ها با نسبت ۰/۰۸٤، حمله‌ی حشرات پارازیتوئید به لاروها با نسبت ۰/۲۱۳ و تأثیر سایر عوامل مرگ و میر در دوره‌ی شفیرگی با نسبت ۰/۱۱۱ بیشترین نقش را در کاهش جمعیت نسل مربوط به سال‌های ۱۳۸۱–۱۳۸۰ ایفا کردند. در این نسل، زنبور پارازیتوئید *C. plutellae* با نسبت ۰/۰۳۷ بیشترین نقش را در کاهش جمعیت لاروهای

این شب‌پره داشت (جدول ۱). اطلاعات جدول ۳ نشان‌دهنده‌ی آن است که عدم تفریخ با نسبت ۰/۰۸۸، حمله‌ی پارازیتوئیدها با نسبت ۰/۳۰۲ و سایر عوامل با نسبت ۰/۱٤۹ به ترتیب بیشترین نقش را در ایجاد تلفات در مراحل تخم، لارو و شفیرگی در سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۱ ایفا کردند. در این سال، زنبور پارازیتوئید *H. didymator* در بین سایر پارازیتوئیدها با نسبت ۰/۰٤۷ بیشترین نقش را در کاهش جمعیت لاروهای این پروانه به خود اختصاص داد (جدول ۱). اطلاعات ارائه‌شده در جدول ۳ همچنین نشان‌دهنده‌ی نقش تخم‌های غیر بارور (۰/۰۵۲)، پارازیتوئیدهای لارو (۰/۲٦٤) و پارازیتوئیدهای شفیره (۰/۰۹۸) در کاهش جمعیت نسل مربوط به سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۸۲ این شب‌پره می‌باشد. زنبور پارازیتوئید *C. plutellae* با نسبت ۰/۰٦۹ در این دوره نیز بیشترین نقش را در کاهش جمعیت لاروهای این شب‌پره در مقایسه با سایر پارازیتوئیدهای مرحله‌ی لاروی از خود نشان داد (جدول ۱). همچنین طی این سال، فعالیت مگس‌های پارازیتوئید *N. anatolica* و *E. segerata* نیز روی شفیره‌های این شب‌پره مشاهده شد و گونه‌ی *N. anatolica* با نسبت ۰/۰۳۸ در رتبه‌ی دوم عوامل کاهنده‌ی جمعیت شفیره‌ها پس از مورچه‌ها با نسبت ۰/۰٤٤ جای گرفت (جدول ۱). بر اساس نتایج فوق می‌توان این‌گونه بیان کرد که پارازیتوئیدهای مرحله‌ی لاروی شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون از جمله مهم‌ترین عوامل ایجادکننده‌ی مرگ و میر در جمعیت این شب‌پره می‌باشند که نقش به سزایی در کاهش جمعیت این عامل بیوکنترل علف‌های هرز فرفیون در منطقه‌ی ارومیه ایفا می‌کنند.

نتایج نشان داد که منحنی بقاء شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون در شرایط نیمه‌صحرایی از نوع دوم می‌باشد (شکل ۱). در این نوع از منحنی‌های بقاء، نرخ مرگ و میر مستقل از مراحل مختلف سنی موجود زنده بوده و ضریب ثابتی دارد (Dent, 1997). این نوع منحنی به همراه منحنی نوع سوم، نرخ بقاء موجودات زنده‌ای که در شرایط صحرایی زندگی می‌کنند را بهتر نشان می‌دهند. البته باید به این نکته اشاره نمود که منحنی بقاء اکثر بندپایان در شرایط صحرایی از نوع سوم می‌باشد که تلفات سنگینی در ابتدای نسل به جمعیت آن‌ها وارد می‌شود (Dent, 1997). شرایط نیمه‌صحرایی این بررسی در طول سه سال ممکن است باعث متمایل شدن منحنی بقاء این شب‌پره به طرف منحنی نوع دوم شده باشد که در نتیجه‌ی آن و در اثر استفاده از قفس‌ها، نرخ بقاء این شب‌پره در طول مراحل ابتدایی زندگی افزایش یافته است.



شکل ۱. نمودار نسبت بقاء شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون، *Simyra dentinosa*، در منطقه‌ی ارومیه طی سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۸۰.

Fig. 1. Survival rate of *Simyra dentinosa* in Urmia during 2001-2003.

جدول ۱. جدول زندگی و عوامل ایجاد مرگ و میر در مراحل مختلف رشدی شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون در منطقه‌ی ارومیه طی سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۸۰.

Table 1. Life table and mortality factors of different stage of *Simyra dentinosa* in Urmia during 2001-2004.

Stage	Mortality factors	2001 - 2002				2002 - 2003				2003 - 2004			
		N	N_s	l_x	k	N	N_s	l_x	k	N	N_s	l_x	k
Egg	Egg not viable	500	458	1.00	0.038	500	456	1.00	0.040	500	474	1.00	0.023
	Egg predators	458	419	0.91	0.039	456	420	0.91	0.036	474	458	0.94	0.015
	Other	419	409	0.83	0.010	420	407	0.84	0.014	458	458	0.91	-
Larva	Vespid wasps	409	394	0.81	0.016	407	392	0.81	0.016	458	442	-	0.015
	Pales pavida	394	388	0.78	0.007	392	382	0.78	0.011	442	439	0.88	0.003
	Exorista larvarum	388	380	0.77	0.009	382	369	0.76	0.015	439	433	0.87	0.006
	Cotesia ofellae	380	360	0.76	0.023	369	342	0.73	0.033	433	405	0.86	0.029
	C. vanessae	360	345	0.72	0.018	342	321	0.68	0.028	405	377	0.81	0.031
	C. plutellae	345	317	0.69	0.037	321	288	0.64	0.027	377	321	0.75	0.069
	Hyposoter didymator	317	307	0.63	0.014	288	269	0.57	0.047	321	321	0.64	-
	Ant	307	295	0.61	0.017	269	252	0.53	0.030	321	301	-	0.028
	Other	295	287	0.59	0.012	252	241	0.50	0.019	301	286	0.60	0.022
Pupa	*Nilea anatolica*	287	287	0.57	-	241	241	0.48	-	286	262	0.57	0.038
	Exorista segregata	287	287	-	-	241	241	-	-	262	258	0.52	0.007
	Ant	287	265	-	0.035	241	222	-	0.036	258	233	0.51	0.044
	Other	265	233	0.53	0.056	222	186	0.44	0.077	233	209	0.46	0.047

جدول ۲. نتایج ترکیبی به دست آمده از قفس‌های ۱ تا ۵ که بیانگر میزان تلفات مراحل مختلف زیستی شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون در اثر عوامل مختلف مرگ و میـر در منطقـه‌ی ارومیه طی سال‌های ۱۳۸۳– ۱۳۸۰ می‌باشند.

Table 2. The obtained data from cages of 1-5 (combined) showing mortality of different stages of *Simyra dentinosa* result of various mortality factors in Urmia during 2001-2004.

Stage (*x*)	No. entering stage (*Kx*)	No. survived individuals	Mortality factors											
			Egg not viable (D_{1x})	Predators (D_{2x})			Parasitoids* (D_{3x})							Other (D_{4x})
				Ants	Egg predators	Vespid wasps	1	2	3	4	5	6	7	8	
						2001 - 2002									
Egg	500	409	42	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Larva	409	287	-	12	-	15	6	8	0	0	20	15	28	10	8
Pupa	287	233	-	22	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
Adult	233														
						2002 - 2003									
Egg	500	407	44	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Larva	407	241	-	17	-	15	10	13	0	0	27	21	33	19	11
Pupa	241	186	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Adult	186														
						2003 - 2004									
Egg	500	458	26	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larva	458	286	-	20	-	16	3	6	-	-	28	28	56	-	15
Pupa	286	209	-	25	-	-	-	-	4	24	-	-	-	-	24
Adult	209														

*1= *Pales pavida*, 2= *Exorista larvarum*, 3= *E. segregata*, 4= *Nilea anatolica*, 5= *Cotesia ofella*, 6= *C. vanessae*, 7= *C. plutellae*, 8= *Hyposoter didymato*

جدول ۳. مرگ و میر ویژه‌ی شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون در حضور تمامی عوامل مرگ و میر این شب‌پره در منطقه‌ی ارومیه طی سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۸۰.

Table 3. Stage-specific mortality of *Simyra dentinosa* in the presence of all mortality factors in Urmia during 2001-2004.

Stage	Total mortality	Mortality facors				Total proportion of mortality (aq_x)
		Egg not viable (aq_{1x})	Predators (aq_{2x})	Parasitoids (aq_{3x})	Other (aq_{4x})	
			2001 - 2002			
Egg	91	0.084	0.078	-	0.020	0.182
Larva	122	-	0.066	0.213	0.019	0.298
Pupa	54	-	0.077	-	0.111	0.188
			2002 - 2003			
Egg	93	0.088	0.072	-	0.026	0.186
Larva	166	-	0.079	0.302	0.027	0.408
Pupa	55	-	0.079	-	0.149	0.228
			2003 - 2004			
Egg	42	0.052	0.032	-	-	0.084
Larva	172	-	0.079	0.264	0.033	0.376
Pupa	77	-	0.087	0.098	0.084	0.269

نرخ خالص تولید مثل این شب‌پره طی سه نسل متوالی به ترتیب معادل با ۱۰۵/۰٤، ۸۲/۱٦ و ۹۵/٦۸ برآورد شد. البته شایان ذکر است که به دلیل شرایط نیمه‌صحرایی موجود در این بررسی به احتمال زیاد مقادیر نرخ خالص تولید مثل در شرایط صحرایی کمتر از مقادیر به دست آمده در تحقیق حاضر می‌باشد. این امر می‌تواند به دلیل ممانعت از تأثیر مخرب عوامل جوی مانند باران و باد شدید روی مراحل مختلف زیستی این شب‌پره (به ویژه سنین اولیه‌ی لاروی) باشد. علاوه بر این، این احتمال نیز وجود دارد که به دلیل وجود قفس در آزمایش‌ها، پارازیتوئیدها و شکارگرهای این حشره علی‌رغم تنوع گونه‌ای زیاد با محدودیت‌هایی در دسترسی به میزبان خود مواجه شده باشند. با این حال، با فرض بی‌تأثیربودن شرایط نیمه‌صحرایی روی میزان نهایی مرگ و میر این شب‌پره می‌توان انتظار داشت که مجموعه‌ای از شرایط مناسب محیطی در طول سه سال، سبب بالا بردن نرخ خالص تولید مثل این شب‌پره شده است.

در این پژوهش جدول زندگی نیمه‌صحرایی شب‌پره‌ی برگ‌خوار فرفیون به عنوان یکی از عوامل بیوکنترل این علف هرز در منطقه‌ی ارومیه تشکیل شد و در نتیجه عوامل مهم مرگ و

میر و سهم نسبی هر یک از آن‌ها در تلفات مراحل مختلف رشدی این حشره مفید در طول سه نسل آن مورد ارزیابی قرار گرفت. استفاده از جداول زندگی برای مشخص نمودن عوامل مرگ و میر و سهم نسبی هر یک از آن‌ها در میزان تلفات بندپایان و در نهایت پیش‌بینی افزایش یا کاهش جمعیت آن‌ها نقش به سزایی خواهد داشت. علاوه بر این، تشکیل جداول زندگی صحرایی برای چنین حشراتی مسلماً کمک شایانی به شناسایی عوامل مؤثر در کاهش جمعیت آن‌ها می‌نماید که در نتیجه با اتخاذ تدابیر مدیریتی مناسب می‌توان از این عوامل کنترل بیولوژیک در کنترل علف‌های هرز فرفیون استفاده کرد.

منابع

Bellows, T. S. Jr. & Van Driesche, R. G. (1999) Life table construction and analysis for evaluating biological control agents. pp. 199-220 in Bellows, T. S. Jr. & Fisher, T. W. (Eds) *Handbook of biological control*: *principles and applications*. 1031 pp. Academic Press.

Carey, J. R. (1989) The multiple decrement life table: a unifying framework for cause of dead analysis in ecology. *Oecologia* 78, 131-137.

Carey, J. R. (1993) *Applied demography for biologists, with special emphasis on insects*. 224 pp. Oxford University Press, United Kingdom.

Carey, J. R. (2001) Insect biodemography. *Annual Review of Entomology* 46, 79-110.

Dennill, G. B. & Pretorius, W. L. (1995) The status of diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lep., Plutellidae), and its parasitoids on cabbage in South Africa. *African Entomology* 3, 65-71.

Dent, D. R. (1997) Quantifying insect populations: estimates and parameters. pp. 57-109 in Dent, D. R. & Walton M. P. (Eds) *Methods in ecological and agricultural entomology*. 400 pp. CAB International, Wallingford.

Hu, G. Y., Mitchel, E. R., Sieglaff, D. H. & Okine, J. S. (1998) Field production of two species of parasitoids of the diamond back moth (Lep., Plutellidae). *Florida Entomologist* 81, 526-534.

Karimpour, Y., Fathipour, Y., Moharramipour, S. & Talebi, A. A. (2005a) Determination of larval feeding indices of spurge leaf defoliator moth, *Symira dentinosa* (Lep.:

Noctuidae), on different weedy spurge species. *Journal of Entomological Society of Iran* 25(1), 13-25. [In Persian with English summary].

Karimpour, Y., Fathipour, Y., Talebi, A. A. & Moharramipour, S. (2001) Report of two endoparasitoid wasps, *Cotesia ofella* Nixon and *Cotesia vanessae* Reinhard (Hym.: Braconidae) on larvae of *Simyra dentinosa* Freyer (Lep.: Noctuidae) from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran* 21(2), 105-106.

Karimpour, Y., Fathipour, Y., Talebi, A. A. & Moharramipour, S. (2005b) Biology of leafy defoliator moth *Simyra dentinosa* (Lep., Noctuidae) and determination of its parasitoids in Orumieh, Iran. *Iranian Journal of Agricultural Science* 36, 475-484. [In Persian].

Karimpour, Y., Fathipour, Y., Talebi, A. A., Moharramipour, S. & Tschorsnig, H. P. (2005c) Report of *Nilea anatolica* (Dip.: Tachinidae) from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran* 25(1), 71-72.

Kenis, M. & Vaamonde, C. L. (1998) Classical biological control of the gypsy moth, *Lymantria dispar* (L.), in North America: prospects and new strategies. pp. 213-221 in McManus, M. L. & Liebhold A. M. (Eds) *Proceedings*: *population dynamics*, *impacts*, *and integrated management of forest defoliating insects*. USDA Forest Service General Technical Report NE-247.

Leitch, J. A., Leistritz, F. L. & Bangsund, D. A. (1994) *Economic effect of leafy spurge in the Upper Great Plains*: *methods*, *models and results*. Agricultural Economic Reports No. 316. Agricultural Experiment Station, North Dakota State University, Fargo, ND, USA.

Mitchel, E. R., Tingler, F. C., Navasero-Ward, R. C. & Kehat, M. (1997) Diamondback moth (Lep., Plutellidae) parasitism by *Cotesia plutellae* (Hym., Braconidae) in cabbage. *Florida Entomologist* 80, 477-484.

Pecora, P., Sobhian, R. & Cristofaro, M. (1992) *Simyra dentinosa* F. (Lep., Noctuidae): A candidate for biological control of leafy spurge (*Euphorbia esula* L.) in the United States. *Biological Control* 2, 78-85.

Price, P. W. (1997) *Insect ecology*. 874 pp. John Wiely & Sons. USA.

Royama, T. (1996) A fundamental problem in key factor analysis. *Ecology* 77, 87-93.

Van Driesche, R. G. & Taub, G. (1983) Impact of parasitoids on *Phllonorycter* leaf miners infesting apple in Massachusetts, USA. *Protection Ecology* 5, 303-317.