

## برخی از ویژگی‌های زیستی پروانه‌ی سفید آمریکایی *Hyphantria cunea*

### (Lep.: Arctiidae) در استان گیلان

ولی اله رضایی، سعید محرمی‌پور، یعقوب فتحی‌پور و علی اصغر طالبی

دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه حشره‌شناسی کشاورزی، تهران.

## Some biological characteristics of American white webworm, *Hyphantria cunea* (Lep.: Arctiidae) in the Gilan province

V. Rezaei, S. Moharrampour, Y. Fathipour and A. A. Talebi

Department of Entomology, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.

### چکیده

پروانه‌ی سفید آمریکایی (*Hyphantria cunea* Drury) برای اولین بار در سال ۱۳۸۱ از استان گیلان گزارش شد. با توجه به اهمیت آفت در شمال ایران، زیست‌شناسی، تغییرات جمعیت، دامنه‌ی میزبانی و سایر ویژگی‌های آن در منطقه‌ی رضوان‌شهر استان گیلان طی سال‌های ۸۳-۱۳۸۲ مطالعه شد. لارو پروانه‌ی سفید آمریکایی روی دامنه‌ی وسیعی از درختان جنگلی، درختان میوه، گیاهان زراعی و علف‌های هرز تغذیه می‌کند. این آفت در منطقه‌ی رضوان‌شهر دارای دو نسل در سال است و اغلب به صورت شفیره داخل پیله زیر پوستک درختان، پرچین‌ها و تعداد کمی نیز در داخل خاک زمستان‌گذرانی می‌کند. حشرات بالغ آفت در اواسط بهار ظاهر و معمولاً ۳-۲ روز بعد از ظهور جفت‌گیری می‌کنند. تخم‌ها تنها در یک دسته و به صورت مجتمع در سطح زیرین برگ‌های درختان میزبان گذاشته می‌شود. حداکثر تعداد تخم در شرایط آزمایشگاه ۱۰۵۳ و به طور متوسط  $86/47 \pm 490/4$  عدد و در شرایط طبیعی ۱۵۰۰ و به طور متوسط  $79/10 \pm 758/85$  عدد در هر دسته شمارش شد. در شرایط مطلوب در دمای  $23 \pm 1$  درجه‌ی سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۶۰ تا ۷۰ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی، طول دوره‌ی جنینی ۷-۹ روز و به طور متوسط  $0/22 \pm 7/29$  بود. لاروهای سنین اول و دوم آفت به صورت مجتمع داخل لانه‌های لاروی روی برگ‌هایی که تخم‌ها روی آنها گذاشته شده تغذیه می‌کنند. این حشره دارای پنج سن لاروی است و طول دوره‌ی هر سن لاروی ۶-۴ و به طور متوسط  $0/31 \pm 4/26$  روز طول می‌کشد. لاروهای سنین سوم و چهارم لانه‌های لاروی را ترک و به سایر برگ‌ها مهاجرت نموده و لانه‌های توری خود را روی این برگ‌ها ایجاد می‌کنند. دوره‌ی شفیرگی نسل اول ۱۰ روز و نسل دوم تا ۹ ماه می‌رسد که شفیره‌های زمستان‌گذران آفت می‌باشند.

**واژگان کلیدی:** پروانه‌ی سفید آمریکایی، *Hyphantria cunea*، زیست‌شناسی، گیلان، گیاهان میزبان

### Abstract

The American white webworm, *Hyphantria cunea* Drury, was reported from the Gilan province in 2002. Due to its economic importance in the north of Iran, its biology, population fluctuation, host plants and other life characteristics were studied in Rezvanshahr (Gilan) in 2003 and 2004. The larvae feed on a wide range of forest trees, orchards, crops and weeds. The pest had two generations per year and overwintered as pupae in cocoons mostly under tree barks, fences and a few in the soil. The adults were appeared in mid spring and mated 2-3 days after emergence. Females laid their eggs in a cluster underside of host leaves. The maximum number of eggs laid in laboratory and field conditions was 1053 ( $490.4 \pm 86.47$ ) and 1500 ( $758.85 \pm 79.10$ ) per cluster respectively. In optimum conditions ( $23 \pm 1$  °C and 60-70 %

RH and 16L: 8D), the eggs hatched within 7-9 days ( $7.29 \pm 0.22$ ). The first and second larval instars fed gregariously in their nested webs on the leaves where the eggs were deposited. The pest had five larval instars and each larval instar lasted 4-6 days ( $4.26 \pm 0.31$ ). The third and fourth instars left their nests and made webs on other leaves. The pupal stage lasted 10 days in first generation and 9 months in second generation as overwintering pupae.

**Key words:** American white webworm, *Hyphantria cunea*, biology, Guilan, host plants

### مقدمه

پروانه‌ی سفید آمریکایی یکی از مهمترین آفات جنگل، باغ‌ها و مزارع در دنیا محسوب می‌گردد. این آفت برای اولین بار از استان گیلان توسط عبایی در خبرنامه‌ی انجمن حشره‌شناسی در تابستان ۱۳۸۱ گزارش شد. براساس بررسی‌های به عمل آمده این آفت ۱۱ شهرستان و ۲۵۸ روستا را در استان گیلان آلوده نموده است (Rezaei *et al.*, 2004). این آفت بیشترین دامنه‌ی میزبانی را در میان حشرات دارد، به طوری که لارو آن از ۶۳۶ گونه گیاهی در دنیا تغذیه می‌کند. میزبان‌های ترجیحی آفت شامل: توت، افرا، نارون، آلبالو، گردو، گلابی، سیب، آلو، گیلاس وحشی، پیکان یا گردوی گرمسیری و بسیاری از درختان دیگر می‌باشد (Gomi, 1996). پروانه‌ی *H. cunea* بومی آمریکای شمالی بوده و در آن مناطق دارای پراکندگی وسیعی است. این آفت بعد از جنگ جهانی دوم در تمام اروپا منتشر شده است (Anonymous, 2001).

در روسیه در مورد زیست‌شناسی، دما و رطوبت مطلوب و زمستان‌گذرانی آفت مطالعاتی صورت گرفته است (Bykovskii, 1998). در آمریکا نیز زیست‌شناسی آفت بررسی شده و ترجیح میزبانی، رفتار و انتشار جغرافیایی آن مطالعه شده است (Cannon, 1985; Williams *et al.*, 1987). در ایتالیا (Anonymous, 2001)، چین (Yan *et al.*, 2000)، ژاپن (Gomi, 1996; Gomi, 1997)، آذربایجان (Gaziev *et al.*, 1999) نیز مطالعاتی در مورد زیست‌شناسی آفت انجام گرفته است. اولین برنامه‌های کنترل بیولوژیک روی آفت در سال ۱۹۵۲ اجرا شد. ورود تعدادی از مهمترین زنبورهای پارازیتوئید به اروپا از آمریکای شمالی صورت گرفته و تا دهه‌ی ۱۹۶۰ ادامه یافت. با وجود این، هیچ یک از این پارازیتوئیدها نتوانستند در محیط‌های جدید استقرار یابند؛ در نتیجه تلاش‌ها برای کنترل بیولوژیک آفت عموماً به استفاده از باکتری *Bacillus thuringiensis* متمرکز شده است (Anonymous, 2001).

به دلیل اهمیت این آفت، زیست‌شناسی، دامنه‌ی میزبانی و پراکنش آن در استان گیلان طی سال‌های ۸۳-۱۳۸۲ مورد مطالعه قرار گرفت. با توجه به لزوم مبارزه و محدود نمودن انتشار جغرافیایی این آفت در کشور، شناخت زیست‌شناسی این پروانه می‌تواند مقدمه بررسی‌های بعدی در رابطه با بررسی کارایی دشمنان طبیعی و بکارگیری روش‌های مناسب مبارزه به خصوص در جنگل‌ها باشد. هدف این مطالعه، بررسی تغییرات جمعیت و چرخه‌ی زندگی این پروانه در استان گیلان می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

بررسی زیست‌شناسی پروانه‌ی سفید آمریکایی با ظهور آفت در روستاهای پره سر رضوان‌شهر در استان گیلان آغاز گردید. محل مورد بررسی در حاشیه‌ی رودخانه و در فاصله‌ای نزدیک از جنگل قرار دارد.

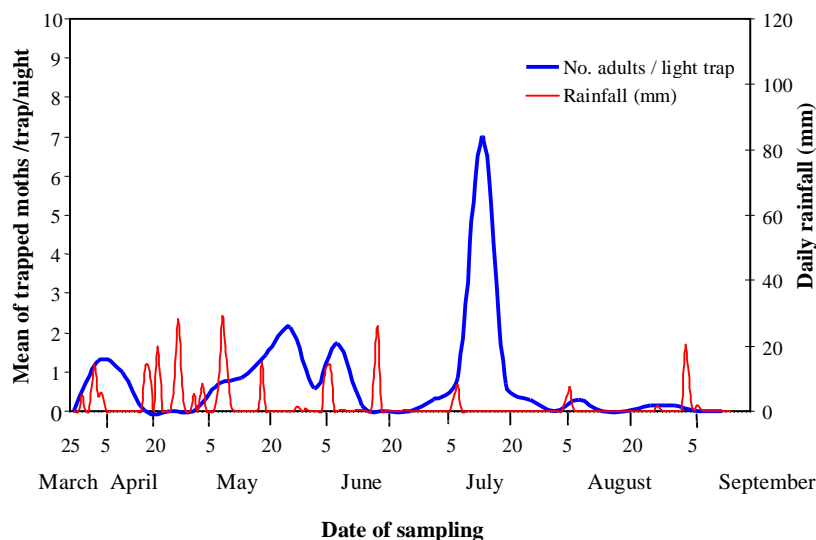
**مطالعات صحرائی:** نمونه برداری حشرات کامل با به دام اندازی آنها توسط پنج تله‌ی نوری در هر شبانه روز صورت گرفت. تله‌های نوری با قطر سایبان ۹۰ سانتی‌متر با لامپ کم مصرف سفید نصب شده در ارتفاع دو متری از سطح زمین همراه با سم کشنده‌ی سیانید پتاسیم قرار گرفته در شیشه‌های تعبیه شده در زیر تله‌ی نوری، در فواصل پنجاه متری در باغات میوه (آلو زرد، توت و درختان میوه‌ی هسته‌دار) نصب و از یک ماه مانده به زمان مورد انتظار ظهور پروانه‌های بالغ، به صورت روزانه مورد بازدید قرار گرفت و آمار پروانه‌های به دام افتاده ثبت شد. همچنین از یک هفته پس از مشاهده‌ی اوج به دام افتادن حشرات بالغ در تله‌های نوری، از درختان توت در محیطی به شعاع ۵۰ متر از محل نصب تله‌های نوری به صورت تصادفی اقدام به جمع‌آوری دسته‌های تخم و مراحل مختلف لاروی شد که تعداد تخم موجود روی هر برگ و روند رشدی لارو مورد مشاهده قرار گرفت.

**مطالعات آزمایشگاهی:** شفیره‌های جمع‌آوری شده از محیط، در آزمایشگاه درون ظروف پتری به قطر ۲۵ سانتی‌متر و مجهز به درپوش توری، در اتاقک رشد در شرایط مناسب (دمای  $23 \pm 1$  درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۶۵ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) قرار داده شدند تا حشرات کامل ظاهر شوند. پس از جفت‌گیری حشرات

کامل و شروع تخم‌گذاری، تعداد تخم هر حشره در ۱۰ تکرار شمارش شده و با تفریح این تخم‌ها، تعداد سنین لاروی و طول دوره‌های لاروی و شفیرگی آفت مطالعه شد. لاروها به صورت جمعیت‌های هم سن داخل ظروف پتری بزرگ و یا ظروف دارای درپوش توری به قطر ۱۵ و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر نگهداری و با برگ تازه‌ی درختان مختلف به خصوص توت سفید تغذیه شدند. برای بررسی تعداد سنین لاروی، تخم‌های گذاشته شده توسط یک حشره ماده انتخاب و این تخم‌ها روی برگ‌های توت که هر دو روز یک‌بار تعویض می‌شدند قرار گرفت. با تفریح تخم‌ها، هر چهار روز یک‌بار ۱۰ عدد لارو انتخاب و عرض کپسول سر آنها اندازه‌گیری شد. این نمونه برداری تا هنگام شفیره شدن لاروها ادامه یافت.

### نتایج

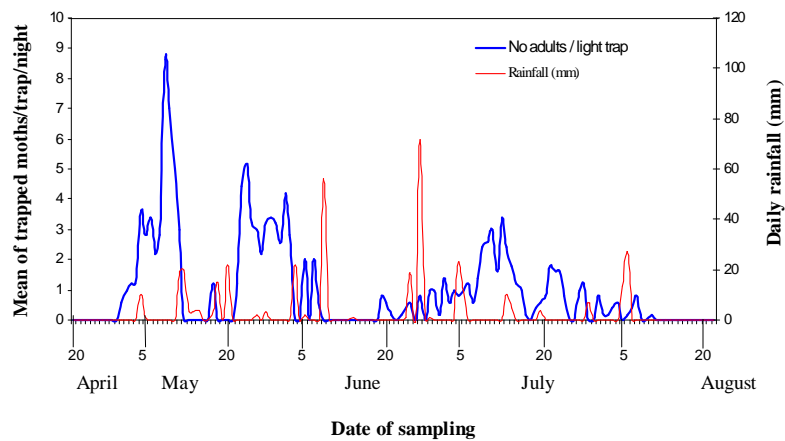
شکل ۲ نشان دهنده‌ی مجموع پروانه‌ی به دام افتاده و میزان بارندگی در ماه‌های مختلف در سال ۱۳۸۳ و همچنین تعداد حشره‌ی به دام افتاده در تله‌های نوری طی سال ۱۳۸۲ می‌باشد. نتایج بررسی شکار پروانه در تله‌های نوری نشان داد که این آفت دارای دو نسل در سال است. در سال ۱۳۸۲ اولین ظهور حشرات بالغ در اواسط فروردین ماه صورت گرفت ولی با نامناسب شدن شرایط محیطی بخش دیگری از جمعیت حشرات بالغ با یک ماه تاخیر مجدداً از اواسط اردیبهشت ماه از شفیره خارج شد. اوج پرواز حشرات بالغ نسل اول و دوم آفت در این سال به ترتیب در دهه‌ی اول خرداد و دهه‌ی سوم تیر تا دهه‌ی دوم مرداد ماه مشاهده شد (شکل ۱). اولین زمان به دام افتادن آفت در تاریخ ۱۱ اردیبهشت سال ۱۳۸۳ صورت گرفت که این زمان به عنوان تاریخ ظهور حشرات بالغ از شفیره‌های زمستان‌گذران محسوب شد ولی باید توجه داشت که چند روز قبل از این تاریخ نیز پروانه‌های معدودی در منطقه مشاهده شد اما به تله‌های نوری جلب نشدند. جلب پروانه‌ها به تله‌ی نوری تا ۲۳ اردیبهشت ماه ادامه یافت ولی به دلیل شروع بارندگی در این تاریخ، به دام اندازی پروانه‌ها متوقف و پس از قطع بارندگی در دوم خرداد ماه، به دام اندازی پروانه‌ها از چهارم خرداد دوباره آغاز و تا ۱۵ خرداد ادامه داشت. نتایج نشان داد پرواز حشرات بالغ از ۱۱ اردیبهشت شروع و تا ۱۵ خرداد ادامه می‌یابد که این



شکل ۱. تغییرات جمعیت حشرات کامل پروانه‌ی سفید آمریکایی به دام افتاده در تله‌های نوری در منطقه‌ی رضوان‌شهر در سال ۱۳۸۲.

Fig. 1. Population fluctuation of American white webworm captured by light traps in Rezvanshahr in 2003.

زمان مصادف با نسل اول آفت می‌باشد. اوج پرواز حشرات کامل در این نسل در اوایل دهه‌ی دوم اردیبهشت ماه مشاهده شد که این اوج با بارندگی دچار وقفه گردید. زمان شروع به دام افتادن نسل دوم آفت از سوم تیرماه آغاز و در اواخر تیرماه به اوج خود رسید. به دام افتادن حشرات کامل این نسل در اواسط مرداد ماه به شدت تقلیل یافت و آخرین پروانه در ۲۸ شهریور ماه شکار شد. یک هفته پس از اوج به دام اندازی حشرات بالغ توسط تله‌های نوری در هر نسل، از تخم‌های گذاشته شده روی برگ‌های درختان توت به طور تصادفی نمونه برداری صورت گرفت. این نتایج در شرایط طبیعی نشان داد که حشرات بالغ حداکثر ۱۵۰۰ عدد و به طور متوسط  $758/85 \pm 79/10$  عدد تخم روی هر برگ می‌گذارند. تخم‌ها تنها در یک



شکل ۲. تغییرات جمعیت حشرات کامل پروانه‌ی سفید آمریکایی به دام افتاده در تله‌های نوری و میانگین بارندگی روزانه در منطقه‌ی رضوان‌شهر در سال ۱۳۸۳.

Fig. 2. Population fluctuation of American white webworm captured by light traps in Rezvanshahr in 2004 and mean of daily rainfall.

دسته در سطح زیرین برگ‌ها گذاشته می‌شد. از یک هفته بعد از ظهور حشرات بالغ، لاروهای سن اول مشاهده شدند که پس از تفریخ تخم به صورت مجتمع از پارانشیم سطح زیرین برگ درختان میزبان شروع به تغذیه می‌نمودند. لاروهای سن دوم نیز همانند لاروهای سن اول به صورت مجتمع از برگ محل تخم‌گذاری تغذیه کرده و برگ را به صورت توری در می‌آوردند. حدوداً دو هفته بعد از تفریخ تخم، لاروهای سنین سوم به بعد مشاهده شدند که به سایر برگ‌ها مهاجرت نموده و لانه‌های توری خود را روی برگ‌ها و شاخه‌ها ایجاد می‌کردند. لاروهای سن پنجم از محل تغذیه‌ی خود خارج شده، به صورت انفرادی تغذیه نموده و سپس به دنبال محل شفیرگی به اطراف حرکت کرده و زیر پوستک درختان، پرچین‌ها و زیر برگ‌های ریخته شده در سطح زمین شفیره شدند. در سال ۱۳۸۳ در نسل دوم آفت، تخم‌گذاری حشرات بالغ از دهه‌ی اول تیرماه شروع و در اواخر همان ماه به اوج خود رسید.

دسته‌های تخم به صورت گسترده‌تر روی درختان توت و سایر میزبان‌ها (جدول ۲) مشاهده شد. طی ماه‌های مرداد و اوایل شهریور لاروها به صورت گله‌ای با تراکم بالا در حال تغذیه از گیاهان میزبان مشاهده شد. از اواسط شهریور، تعداد لاروها در محل تغذیه به شدت کاهش یافته و به سمت پناهگاه‌های زمستان‌گذرانی برای شفیره شدن مهاجرت نمودند. پس از آن شفیره‌های نسل دوم تا سال بعد به همان صورت زمستان را سپری کردند.

تخم‌های جمع‌آوری شده از طبیعت (دهه‌ی دوم تیرماه) به آزمایشگاه منتقل و داخل اتاقک رشد در دمای  $1 \pm 23$  درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۶۰ تا ۷۰ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شد. طول دوره‌ی نشو و نمو لاروی و شفیرگی بلافاصله پس از تفریح تخم مورد مطالعه قرار گرفت. این آفت در شرایط مناسب آزمایشگاهی فوق براساس اندازه‌ی کپسول سر دارای پنج سن لاروی بود (جدول ۱).

طول دوره‌ی سن اول و دوم لاروی به طور متوسط به ترتیب  $0.34 \pm 3/85$  و  $0.25 \pm 4/25$  روز طول کشید. طول دوره‌ی هر یک از سنین لاروی سوم تا پنجم نیز به طور متوسط  $0.29 \pm 5/12$  روز به طول انجامید. طول دوره‌ی شفیرگی آفت حداکثر ۱۱ و به طور متوسط  $0.37 \pm 9/80$  روز بدست آمد. حشرات بالغ خارج شده از شفیره‌ها به طور متوسط  $0.20 \pm 4/30$  روز بعد از ظهور جفت‌گیری کرده و معمولاً یک روز بعد از جفت‌گیری، تخم‌گذاری کردند. شکم حشرات ماده پس از خروج از شفیره به صورت متورم و پر از تخم

جدول ۱. تغییرات اندازه‌ی کپسول سر در سنین مختلف لاروی پروانه‌ی سفید آمریکایی.

Table 1. Differentiation of head capsule width in larval instars of American white webworm.

Larval instar	Head capsule width (mm) (n=10)		
	Mean $\pm$ SE	Min.	Max.
1	0.490 $\pm$ 0.008	0.469	0.511
2	0.687 $\pm$ 0.011	0.665	0.725
3	0.932 $\pm$ 0.013	0.890	0.963
4	1.394 $\pm$ 0.043	1.290	1.530
5	1.952 $\pm$ 0.055	1.790	2.110

SE = Standard error.

جدول ۲. برخی از گیاهان میزبان پروانه سفید آمریکایی در منطقه‌ی رضوان‌شهر طی سال ۱۳۸۳.

Table 2. Some of host plants of Ameriacan white webworm in Rezvanshahr in 2004.

No.	Scientific name	Persian name	No.	Scientific name	Persian name
1	<i>Fraxinus excelsior</i>	زبان گنجشک	16	<i>Morus alba</i>	توت سفید
2	<i>Plantanus orientalis</i>	چنار	17	<i>Morus alba</i> var. <i>nigra</i>	توت سیاه
3	<i>Populus nigra</i>	تبریزی	18	<i>Morus alba</i> var. <i>pendula</i>	توت مجنون
4	<i>Salix alba</i>	بید	19	<i>Cerasus vulgaris</i>	آلبالو
5	<i>Taxidium distichum</i>	سوزنی برگ خزان دار	20	<i>Juglans nigra</i> , <i>J. regia</i>	گردو
6	<i>Punica granatum</i>	انار	21	<i>Persica vulgaris</i>	هلو
7	Some Cucurbitaceae	برخی کدوئیان	22	<i>Malus pumila</i>	سیب
8	<i>Actinidia chinensis</i>	کیوی	23	<i>Prunus domestica</i>	آلو
9	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	لرگ	24	<i>Cerasus avium</i>	گیلاس
10	<i>Cydonia oblonga</i>	به	25	<i>Diospyros kaki</i>	خرمالو
11	<i>Fagus orientalis</i>	راش	26	<i>Ulmus americana</i>	نارون
12	<i>Populus caspica</i>	سپیدار	27	<i>Vitis vinifera</i>	انگور
13	<i>Populus euramericana</i>	صنوبر آمریکایی	28	<i>Alnus</i> sp.	توسکا
14	<i>Pyrus</i> sp.	گل‌ابی	29	<i>Acer platanoides</i>	افرا
15	<i>Ailanthus altissima</i>	عرعر	30	<i>Corylus</i> sp.	فندق

تلقیح نشده مشاهده می‌شد. در مواردی که جفت‌گیری صورت نمی‌گرفت، این تخم‌ها پس از گذاشته شدن کم‌رنگ‌تر از تخم‌های تلقیح شده بوده و پژمرده می‌شدند. حشرات ماده در شرایط ذکر شده در اتاقک رشد در پشت برگ توت حداکثر ۱۰۵۳ عدد و به طور متوسط ۸۶/۴۷ ± ۴۹۰/۴ عدد تخم گذاشتند. طول دوره‌ی جنینی به طور متوسط ۰/۲۲ ± ۷/۲۹ روز تعیین شد.



## بحث

نتایج نشان داد که حشرات کامل پروانه‌ی سفید آمریکایی در استان گیلان از دهه‌ی دوم اردیبهشت ماه (اوایل می) از مرحله‌ی شفیرگی خارج می‌شوند. زمان ظهور حشرات بالغ در روسیه و در شمال کوه‌های قفقاز از شفیره‌های زمستان‌گذران نیز از اواخر آوریل یا اوایل ماه می شروع می‌شود (Gaziev et al., 1999) در ژاپن حشرات بالغ در ژوئن و ژولای پدیدار می‌شوند (Gomi, 1996; Gomi, 1997). شرایط مشابه وضعیت آب و هوایی شمال ایران و جنوب روسیه می‌تواند دلیلی بر زیست‌شناسی مشابه آنها در این دو منطقه باشد.

هر حشره‌ی ماده این آفت در استان گیلان تا ۱۵۰۰ تخم می‌گذاشت و گذاشتن این تعداد تخم تا چهار روز نیز به طول انجامید. در روسیه حداکثر تعداد تخم ۱۸۹۲ عدد برآورد شده است که بیشتر تخم‌گذاری در مدت ۲-۱ روز انجام می‌شود (Gaziev et al., 1999). در ژاپن تخم‌ها در دستجات ۳۰۰ تایی گذاشته می‌شوند (Gomi, 1996; Gomi, 1997). در کانادا حشرات ماده حدود ۵۰۰ تخم می‌گذارند. محل تخم‌گذاری آفت در تمام مناطق آلوده‌ی دنیا، سطح زیرین برگ‌های سطوح بالایی و خارجی درخت است (Williams et al., 1987; Gaziev et al., 1999; Anonymous, 2001).

در این تحقیق ثابت گردید که این آفت در ایران دارای دو نسل در سال است. در روسیه این آفت دو نسل در سال داشته و گاهی بخشی از نسل سوم نیز مشاهده می‌شود (Gaziev et al., 1999). این پروانه در مجارستان و جنوب پنسیلوانیا دارای دو نسل و در فرانسه ۲-۳ نسل در سال است (Anonymous, 2001). در جنوب غربی ژاپن چرخه‌ی زندگی پروانه‌ی سفید آمریکایی از اوایل دهه‌ی ۱۹۷۰ از دو نسلی به سه نسلی تغییر یافت که این امر به واسطه‌ی تغییر در طول دوره‌ی زندگی لاروها صورت گرفته است (Gomi, 1996; Gomi, 1997). مطالعات قبلی نشان داده است که طول دوره‌ی رشد و نمو جمعیت سه نسلی کوتاه‌تر است و ثابت دمایی برای توسعه‌ی مرحله‌ی لاروی در جمعیت‌های سه نسلی نسبت به جمعیت‌های دو نسلی کمتر است (Gomi, 1996; Gomi, 1997). با توجه به مناسب بودن اقلیم شمال کشور احتمال افزایش تعداد نسل آفت وجود دارد.

در این تحقیق لاروهای آفت همانند روسیه، درختان توت را به عنوان مناسب‌ترین میزبان برای تخم‌گذاری حشرات ماده‌ی نسل اول ترجیح دادند، زیرا تخم‌گذاری نسل اول این آفت تنها روی توت مشاهده شد و میزبان‌های دیگر در صورت شدت آلودگی مورد حمله قرار گرفتند. در مناطق مختلف مورد مطالعه در این تحقیق، حشره همانند سایر مناطق آلوده، به صورت شفیره زمستان‌گذرانی می‌کند که محل این شفیره‌های زمستان‌گذران زیر پوستک درختان، پرچین خانه‌ها، زیر شیروانی‌ها و تعداد کمی نیز داخل خاک و تا عمق ۱۰ سانتی‌متری خاک مشاهده شد.

این آفت در شرایط مطلوب آزمایشگاهی (دمای  $1 \pm 23$  درجه‌ی سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۶۰ تا ۷۰ درصد) دارای پنج سن لاروی است. در مجارستان تعداد سنین لاروی هفت (Bykovskii, 1998) و در آمریکا و در ایالت پنسیلوانیا تا ۱۱ سن لاروی نیز می‌رسد (Anonymous, 2001). بارندگی کوتاه مدت نمی‌تواند باعث توقف فعالیت و در نتیجه به دام اندازی حشرات بالغ در تله گردد ولی در صورت تداوم بارندگی، تعداد پروانه‌ی به دام افتاده تا صفر نیز تنزل می‌کند.

همانطور که بیان شد این آفت در دنیا به ۶۳۶ میزبان گیاهی حمله می‌کند که از درختان مرکبات و زیتون نیز به عنوان میزبان نام برده شده است. آنچه در مناطق به شدت آلوده‌ی استان گیلان قابل مشاهده است، عدم علاقه‌ی آفت به این دو میزبان است. براساس مشاهدات انجام شده، شاخه‌های درختان سیبی که درون درختان مرکبات رفته بودند تا انتها مورد تغذیه قرار گرفتند ولی هیچگونه علائم برگ‌خواری روی درختان مرکبات دیده نشد. بنابراین ممکن است حشره دارای نژاد بیولوژیک متفاوتی نسبت به سایر مناطق باشد، لذا پیشنهاد می‌شود تا مطالعات بیوسیستماتیک در رابطه با نژاد این آفت در ایران و سایر مناطق صورت گیرد. در سایر نقاط دنیا، خسارت آفت روی درختان سوزنی برگ به صورت محدود دیده شده (Hyche, 1999) که در استان گیلان و منطقه‌ی رضوان‌شهر، درختان سوزنی برگ خزان‌دار نیز به تعداد محدود مورد تغذیه قرار گرفته بودند (جدول ۲).

## منابع

Anonymous (2001) *Crop Protection Compendium CDs*. CABI International, UK.

- Bykovskii, V. A.** (1998) Characteristics of the development of the American white butterfly. *Zashchita i Karantin Rastenii* 8, 35.
- Cannon, W. N.** (1985) Social feeding behavior of *Hyphantria cunea* larvae (Lepidoptera: Arctiidae) in multiple choice experiments. *Great Lakes Entomologist* 18(2), 79-81.
- Gaziev, M. B., Mustafaeva, T. M. & Gyandzhaliev, G. A.** (1999) American white butterfly in Azerbaijan. *Zashchita i Karantin Rastenii* 11, 33-34.
- Gomi, T.** (1996) Regional differences in diapause and post-diapause development of the fall webworm, *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) in Japan. *Applied Entomology and Zoology* 31(3), 462-464.
- Gomi, T.** (1997) Geographic variation in critical photoperiod for diapause induction and its temperature dependence in *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae). *Oecologia* 111(2), 160-165.
- Hyche, L. L.** (1999) Fall webworm, a guide to recognition and habits in Alabama. Available on: <http://www.ag.auborn.edu/dept/ent/hyche.htm> (Accessed 20 January 2003).
- Rezaei, V., Jaafari, Y., Moharramipour, S. & Talebi, A. A.** (2004) Biological study of American white webworm *Hyphantria cunea* Drury (Lep.: Arctiidae) in Guilan province. *Proceeding of the 16<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress*. Vol. 1, Pests, 336.
- Williams, M. L., Sheffer, B. J., Miller, G. L. & Hendricks, H. J.** (1987) Control of fall webworm. *Research Report Series, Alabama Agricultural Experiment Station and Auburn University* 5, 24.
- Yan, Z., Han, L. P., Zhao, C. & Wu, H. Z.** (2000) Study on *Hyphantria cunea* (Drury) living through winter generation adult emergence and oviposition habits. *Journal of Hebei Vocation Technical Teachers College* 14(1), 12-15.