

Survey of *Malacosma castrensis* (Linnaeus) (Lepidoptera: Lasiocampidae) in central Alborz

Farhad Azhir*

* - Corresponding Author, Research instructor, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center,(AREEO), Mazandaran, Iran. E-mail: Farhadajir@Gmail.com

Received: 17.10.2023

Accepted: 12.11.2023

Abstract

Background and objectives: Knowing the habitat and life cycle of pests forms the basis of the knowledge of pest population control, and its application in pest control operations brings favorable environmental and economic achievements for society. In the years when the climatic conditions are favorable, an optimal opportunity is provided for the vegetation and the population of herbivorous insects to try to increase their population and spread their species more widely. A survey conducted in the central Alborz mountains in Tehran province, specifically in the Imamzadeh Hashem and Shamshek areas, from 1380 to 1400 revealed that the pasture species *Ferula ovina* grows in these regions. The most significant pest of this plant is the moth *Malacosoma castrensis*, whose larval stages feed on it. Female moths typically lay their eggs in groups, forming rings on the surface around the stems and branches of the host plant.

Methodology: The outbreak of *M. castrensis* species in the plant habitats of the southern Alborz slopes, in particular, in two *F. ovina* habitats located in the mountain slopes in the Emamzade Hashem and Shemshek regions, was observed and investigated. To carry out this research, the population of larvae was estimated using a systematic-random sampling method. The working method was as follows: in three imaginary parallel strips, 50 meters apart and 300 meters long, in a regular random style with a distance of 10 meters, the larvae of *M. castrensis* were counted on the selected host plant. After taking photos and combining the density of this plant per surface unit, which was the dominant species of the two investigated habitats, the larval population of this species was estimated.

Results: The conclusion is that the most important pest of the *F. ovina* plant is moth larvae with the scientific name *M. castrensis*. It lives at an altitude of 2000 to 3200 meters, and the percentage of slope and the direction of the slope do not create a limit for the presence of this type of moth. The average population of these larvae was 1,171,600 per hectare in the Emamzade Hashem region and 691,200 in the Shemshek region. Since the observations of the feeding behavior of the larvae were the same in the two regions, and the *Ferula ovina* plant was their exclusive food, the percentage of coverage and density of the host plant was evaluated as the same in the two regions.

Conclusion: The abundance of food cannot be the reason for the difference in the population of *Malacosoma* larvae in the two regions. Due to the similarity of the ambrothermic diagrams in the two regions, the macro weather indicators were also evaluated the same in both areas. Field observations in the two regions showed that snow melting occurs seven to ten days earlier in the Emamzade Hashem region compared to Shemshek. According to this event, the population

difference in the two regions can be attributed to the micro-temperature differences during day and night, as well as the duration of the freezing period in spring. It is concluded that controlling the population of the moth *M. castrensis* through parasitoids is feasible. By providing the necessary knowledge and methods that do not involve poisons, the damage caused by this species can be managed. Therefore, further research on ecosystem-related and climatic factors is needed to develop integrated management methods for this moth.

Key words: Pest, *Ferula ovina*, rangeland insects, food plant.

مقاله کوتاه

بررسی جمعیت آفت (*Malacosma castrensis* (Linnaeus) (Lepidoptera: Lasiocampidae) در البرز مرکزی

فرهاد آژیر*

* - نویسنده مسئول، مربی پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مازندران، ایران

پست الکترونیک: Farhadajir@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۲۵

چکیده

سابقه و هدف: شناخت زیستگاه و چرخه حیات آفات، مبنای دانش کنترل جمعیت آفات را تشکیل می‌دهد و کاربرد آن در عملیات مبارزه با آفات دستاوردهای مطلوب زیست‌محیطی و اقتصادی را برای جامعه به همراه دارد. در سال‌هایی که شرایط اقلیمی مساعد است فرصتی بهینه برای پوشش گیاهی و جمعیت حشرات گیاه‌خوار فراهم می‌شود، تا در افزایش جمعیت و پراکنش گسترده‌تر گونه خود بکوشند. بررسی دامنه کوه‌های البرز مرکزی در استان تهران در مناطق امامزاده هاشم و شمشک از سال ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۰ نشان داد، گونه مرتعی *Ferula ovina*، در نواحی یادشده می‌روید و مهمترین آفت این گیاه، شب‌پره *Malacosma castrensis* می‌باشد که در مراحل لاروی آفت از این گیاه تغذیه می‌کند. حشرات ماده تخم‌های خود را بیشتر به‌طور گروهی در یک حلقه روی سطح به دور ساقه و شاخه‌های گیاه و درخت میزبان قرار می‌دهند و از این نظر به شب‌پره‌های تخم‌انگشتی نیز مشهورند.

مواد و روش‌ها: انبوهی جمعیت گونه *M. castrensis* در رویشگاه‌های گیاهی دامنه البرز جنوبی، به‌طور ویژه، در دو رویشگاه *Ferula ovina* واقع در دامنه‌های کوهستانی در مناطق امامزاده هاشم و شمشک مشاهده و بررسی شد. برای انجام این تحقیق، جمعیت لاروها به روش نمونه‌گیری سیستماتیک - تصادفی برآورد گردید. روش کار بدین شرح بود که در سه نوار فرضی موازی به فاصله ۵۰ متر از هم، به طول سیصد متر به سبک منظم تصادفی با فاصله ۱۰ متر، لاروهای *M. castrensis* روی گیاه میزبان انتخاب شد. پس از تهیه عکس، شمارش لاروها انجام شد و با تلفیق تراکم این گیاه در واحد سطح (گونه غالب دو زیستگاه مورد بررسی بود)، جمعیت لاروهای این گونه برآورد شد.

نتایج و یافته‌ها: نتایج نشان داد، لارو شب‌پره‌ای با نام علمی *M. castrensis*، مهمترین آفت گیاه *F. ovina* در مناطق یادشده است. لاروها در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰ تا ۳۲۰۰ متر زیست و تغذیه می‌کنند و تغییرات میزان درصد شیب و جهت شیب محدودیتی برای حضور لارو این گونه شب‌پره ایجاد نمی‌کند. جمعیت متوسط این لاروها ۱۱۷۱۶۰۰ عدد در هکتار در منطقه امامزاده هاشم و ۶۹۱۲۰۰ عدد در منطقه شمشک بود. مشاهدات رفتار تغذیه‌ای لاروها در دو منطقه یکسان و گیاه *F. ovina*، غذای انحصاری آنها بود و درصد پوشش و تراکم گیاه میزبان در دو منطقه یکسان ارزیابی شد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد، میزان فراوانی غذا نمی‌تواند عامل تفاوت جمعیت لاروهای *M. castrensis* در دو منطقه باشد. با توجه به مشابهت نمودارهای آمبروترمیک در دو منطقه، شاخص‌های کلان آب‌وهوایی نیز در دو منطقه یکسان ارزیابی شد. مشاهدات میدانی نیز در دو منطقه نشان داد، ذوب برف در منطقه امامزاده هاشم هفت تا ده روز نسبت به شمشک وقوع می‌یابد. بنابراین رویداد، انتساب تفاوت جمعیت در دو منطقه تحت بررسی را می‌توان به تفاوت‌های خرد دمایی در طول یک شبانه‌روز و طول دوره دوام یخبندان در بهار نسبت داد. بنابراین، برای مهار جمعیت شب‌پره *M. castrensis* به‌وسیله پارازیتوئیدها، می‌توان دانش لازم برای کنترل خسارت این گونه را با روش‌های بدون کاربرد سموم فراهم نمود. بدین ترتیب با تحقیقات بیشتر درباره دو عامل مرتبط با بوم‌سازگان و اقلیم، می‌توان روش‌های مدیریت تلفیقی این شب‌پره را تکمیل کرد.

واژه‌های کلیدی: آفت، *Ferula ovina*، حشرات مراتع، لارو برگ‌خوار

مقدمه

جمعیت حشرات برگ‌خوار در مراتع مانند سایر گونه‌های بندپایان در سال‌های مختلف تغییر می‌کند و چنانچه شرایط زیستی تکثیر و رشد تخم‌ها در چرخه دگردیسی گونه‌ای در یک یا چند سال متوالی مناسب باشد، پدیده طغیان جمعیت آن گونه بروز می‌یابد و علاوه بر تغذیه از میزبان دائمی خود در طبیعت، ممکن است به محصولات زراعی هم خسارت وارد کند. بنابراین، دانش رفتارهای تغییر جمعیت حشرات مراتع اطراف کشتزارها و باغ‌ها، امکان اتخاذ تصمیمات پیش‌دستانه برای کاهش خسارت به محصولات کشاورزی و کاهش مصرف سموم آفت‌کش را فراهم می‌کند. علاوه بر این، دانش‌افزایی درباره رفتار زیستی حشرات اکوسیستم‌های طبیعی، سازوکارهای مدیریت تلفیقی آفات را بهتر می‌کند. بررسی دامنه کوه‌های البرز مرکزی در استان تهران در مناطق امامزاده هاشم و شمشک از سال ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۰ نشان داد، گونه‌ای مرتعی با نام علمی *Ferula ovina* یا با نام فارسی کما، در نواحی یادشده می‌روید و مهمترین آفت این گیاه لارو شب‌پره‌ای با نام علمی *Malacosma castrensis* است. جمعیت لاروهای این گونه از گیاه *Ferula ovina* تغذیه می‌کنند. این گونه شب‌پره از خانواده Lasiocampidae و دارای مشخصات مورفوزیستی و محیطی به شرح زیر است.

این گونه، شب‌پره‌ای با جنه متوسط می‌باشد، دارای شاخک‌های کوتاه و پرورش، در هر دو جنس نر و ماده (در شب‌پره ماده، شاخک‌ها کوتاه‌تر است). همه گونه‌های جنس *Malacosma* به‌طور فراگیر و گونه *Malacosma neustria* از آفات مهم جامعه درختان سیب و گلابی در اطراف شهرهای ساری و قائم‌شهر در دامنه شمالی البرز هستند (Esmaili et al., 2014). ماده‌ها در این جنس تخم‌های خود را بیشتر به‌طور گروهی در یک حلقه روی سطح به دور ساقه و شاخه‌های گیاه و درخت میزبان قرار می‌دهند و از این نظر به شب‌پره‌های تخم‌انگشتی نیز مشهورند. این شب‌پره‌ها در مرحله لاروی موسوم به Tons

of caterpillars هستند و زیست چادری یا خیمه‌ای دارند. زیست‌چادری در واژگان این موضوع علمی، زیست تجمعی لاروهای هر دسته تخم تفریخ‌شده است که روزها به استراحت می‌پردازند و شب‌ها با فعالیت برگ‌خواری و تغذیه از جوانه‌ها و برگ‌های درختان باغی پارک‌ها و جنگل‌ها آنها را لخت و عاری از پوشش سبز می‌کنند (Shujaei, 2013). همچنین، لاروهای *Malacosma castrensis* از طیف وسیعی از گیاهان شورپسند مانند افسنطین دریایی (*Artemisia maritima*) و اسطوخودوس دریایی (*Limonium vulgare*) تغذیه می‌کنند (Kimber, 2019).

زیست‌بوم *Malacosma castrensis* در دو ناحیه تحت بررسی، دارای ویژگی‌های زیر است.

در هر دو منطقه گونه گیاهی غالب، *Ferula ovina* است و رویشگاه این گیاه در دامنه جنوبی رشته کوه‌های البرز در محدوده ارتفاعی بین ۲۰۰۰ تا ۳۲۰۰ متر قرار دارد. به‌عبارتی می‌توان زیستگاه گونه *Malacosma castrensis* را به این طبقه ارتفاعی نسبت داد. این زیستگاه از نظر درصد شیب و جهت شیب محدودیتی ندارد. سنگ‌شناسی لایه‌های مناطق شامل سنگ‌هایی از انواع توف، آهکی، شیل، کنگلومرا، ماسه‌سنگ، سیلت‌سنگ و رس‌سنگ است. خاک‌ها بافت لومی تا لومی شنی دارند. هدایت الکتریکی خاک زیستگاه کمتر از یک و اسیدیته در حدود ۷ تا ۷/۵ تغییر می‌کند و خاک خنثی است. در این نواحی، میزان بارندگی بیش از ۴۰۰ میلی‌متر است و میانگین درجه حرارت زیستگاه‌های این گونه در اردیبهشت ۱۲، در خرداد ۱۷/۵ و در تیرماه ۱۹/۵ درجه سانتی‌گراد است. حداقل حرارت، ۳۵ درجه زیر صفر، حداکثر آن، ۳۶ درجه و میانگین دمای سالانه ۸ درجه سانتی‌گراد است. بیشینه تغذیه لاروها از این گونه گیاهی غالب در دو ناحیه مورد مطالعه، *Ferula ovina* بود، این گیاه، دارای فراوانی بیش از ۵ درصد است، تاج‌پوششی بین ۷ تا ۱۸ درصد دارد و متوسط تراکم آن حدود ۲۰۰۰۰ پایه در هکتار می‌باشد. فعالیت حیاتی این گیاه از نیمه اول اردیبهشت تا نیمه مردادماه ادامه

tomentellus, Melica persica, Asperula glomerata, Agropyron tauri, Scariola orientalis, Dianthus orientalis, Noaea mucronata, Acanthophyllum spp., Acantholimon spp., Festuca ovina, Poa bulbosa, Prangos kakhriifolia, Bromus tectorum, Dactylis glomerata, Lolium perenne

مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق، جمعیت لارو *Malacosma castrensis* در دو زیستگاه به روش نمونه‌گیری سیستماتیک- تصادفی برآورد شد. این نواحی با نام، امامزاده هاشم واقع در دامنه جنوبی کوه امامزاده هاشم در محدوده‌ای به شعاع یک کیلومتر به مرکز نقطه‌ای به مختصات جغرافیایی عرض ۳۵ درجه و ۴۶ دقیقه و ۴۹ ثانیه و طول ۵۲ درجه و ۱ دقیقه و ۵۶/۳ ثانیه و دیگر منطقه با نام شمشک، واقع در دامنه‌های جنوب‌غربی روستای شمشک در محدوده‌ای به شعاع یک کیلومتر به مرکز نقطه‌ای به مختصات جغرافیایی عرض ۳۶ درجه و ۱ دقیقه و ۴/۰۴ ثانیه بود. مشروح روش این است که در هریک از مناطق مورد بررسی ۳ نوار سبصد متری موازی با یکدیگر، با فاصله ۵۰ متر در زیستگاه مورد مطالعه در نظر گرفته شد، به جز اولین گیاه روی این نوار که به طور تصادفی انتخاب شد، بقیه گیاهان به تعداد ۹۰ پایه گیاه در هریک از مناطق، در فواصل ۱۰ متر انتخاب شدند، تعداد لاروها با تهیه عکس از پایه گیاه آفت‌زده و شمارش آنها روی عکس‌ها یادداشت گردیدند. داده‌های اکتسابی از مناطق با نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند. با توجه به این موضوع که میزبانی سایر گیاهان از لارو *Malacosma* در دو زیستگاه یادشده بسیار اندک و قابل اغماض و چشم‌پوشی بود، امکان تعمیم جمعیت برآوردی روی گیاه *Ferula ovina* به سایر مناطق تحت بررسی وجود داشت.

دارد، بنابراین، فرصت لاروها برای به پيله رفتن، حداکثر تا پایان این دوره زمانی است. رشد رویشی *Ferula ovina* از هفته دوم اردیبهشت آغاز می‌شود، زمان ظهور گل‌ها نیمه دوم خردادماه و زمان بذردهی گیاهی اوایل تیرماه است. بذرها، دهم تا بیستم مردادماه می‌رسند و ریزش می‌کنند. گیاه دارای ریشه‌ای اصلی با اشعاعات محدود است. گوسفندها و بزها رقیب غذایی *Malacosma castrensis* محسوب نمی‌شوند، چون آنها حداکثر دو درصد از زمان چرای خود را به تغذیه از این گیاه اختصاص می‌دهند، بنابراین، به‌طور معمول مورد چرای دام قرار نمی‌گیرد (Azhir, 2003). دیگر زیست‌بوم این شب‌پره در ارومیه به تفصیل مطالعه و گزارش شد که بیشتر تخم‌ها در آخر فروردین‌ماه تفریح می‌شوند و تا هفته اول خرداد ادامه می‌یابد. لاروها از گیاهان میزبان مانند انواع گون‌ها، چمن گوسفندی، جو وحشی و فرفیون به اسامی ذیل تغذیه می‌کنند (Karimpour, 2018).

Astragalus spp., Poa spp., Hordeum sp., Coronilla varia, Poterium sanguisorba, Geranium berosum, Erodium cicutarium, Dactylis glomerata, Centaurea cyanus, C. behen, Euphorbia macroclada, E. heteradena.

طبق نظریه کوین منحنی‌های رسم‌شده از ایستگاه‌های منتخب استان تهران مبین آن است که در زیستگاه‌های *Malacosma castrensis* ماه‌های خشک شامل خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر می‌باشد. بدین ترتیب پنج ماه خشک و هفت ماه دوره مرطوب را می‌توان از جمله اختصاصات اقلیمی دو زیستگاه *Malacosma castrensis* در نظر گرفت. سایر گونه‌های گیاهی زیستگاه این گونه *Malacosma* در دو منطقه مورد مطالعه به شرح زیر هستند.

Psathyrostachys fragilis, Eryngium billardieri, Chenopodium foliosum, Tanacetum tenuisectum, Astragalus spp., Thymus kotschyanus, Bromus



شکل ۱- تجمع توده لارو *Malacosma castrensis* بر گیاه *Ferula ovina* در مرحله تشکیل ساقه در منطقه امامزاده هاشم

Figure 1. Accumulation of *Malacosma castrensis* larvae on the *Ferula ovina* plant during the stem formation stage in Emamzadeh Hashem area



شکل ۲- تغذیه لاروها از گل‌های *Ferula ovina* در منطقه شمشک

Figure 2. Larvae feeding on the flowers of *Ferula ovina* in Shemshak area



شکل ۳- تغذیه لاروهای *Malacosma castrensis* از برگ گیاه *Ferula ovina* در منطقه امامزاده هاشم

Figure 3. *Malacosma castrensis* larvae feeding on *Ferula ovina* leaves in Emamzade Hashem area



شکل ۴- تنیدن پیله‌های حفاظتی و ترابری لاروها روی گیاه در منطقه شمشک

Figure 4. Weaving protective cocoons and transporting larvae on the plant in Shemshak area



شکل ۵- نمای نزدیک لاروها در منطقه امامزاده هاشم

Figure 5. Close-up of larvae



شکل ۶- نمای زیستگاه در منطقه امامزاده هاشم

Figure 6. Natural habitat in Emamzade Hashem

نتایج

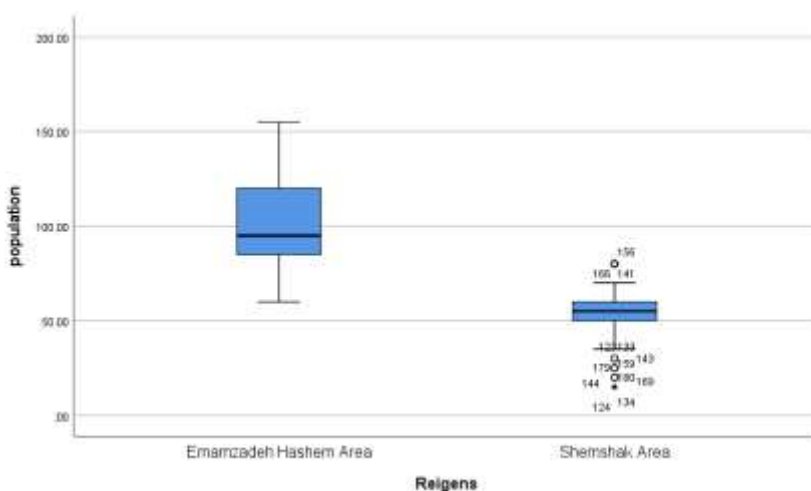
گرفتن تعداد پایه گیاه *Ferula ovina* درهکتار در هریک از مناطق مطالعاتی، میانگین تعداد لاروها در هکتار برآورد شد.

نتایج شمارش لاروهای *Malacosma castrensis* روی گیاه *Ferula ovina* در جدول زیر آمده است. با در نظر

جدول ۱- میانگین جمعیت لاروها روی هریک از پایه‌های گیاه فرولا اوینا

Table 1. The average population of larvae on each of the bases of *Ferula ovina* plant

Shemshak	Imamzade Hashem	region
54.0	101.0	The average population of larvae on the host plant
12800.0	11600.0	Base density of <i>Ferula ovina</i> plant per hectare
11.0	13.1	Vegetation percentage of <i>Ferula ovina</i>
691200.0	1171600.0	Average number of larvae per hectare



شکل ۷- آزمون نرمال بودن داده‌های به‌دست‌آمده از دو منطقه مورد بررسی

Figure 7. The normality test of the data obtained from the two regions under investigation

هاشم و شمشک تفاوت معنی‌داری در سطح خطای کمتر از یک درصد وجود دارد.

جمعیت لاروها در دو منطقه مورد بررسی به‌وسیله آزمون مقایسه میانگین *Student t test* به شرح جدول زیر آمده است. نتیجه آنکه بین جمعیت دو زیستگاه امامزاده

جدول ۲- مقایسه میانگین جمعیت لاروهای *Malacosma castrensis* با آزمون *Student t test*

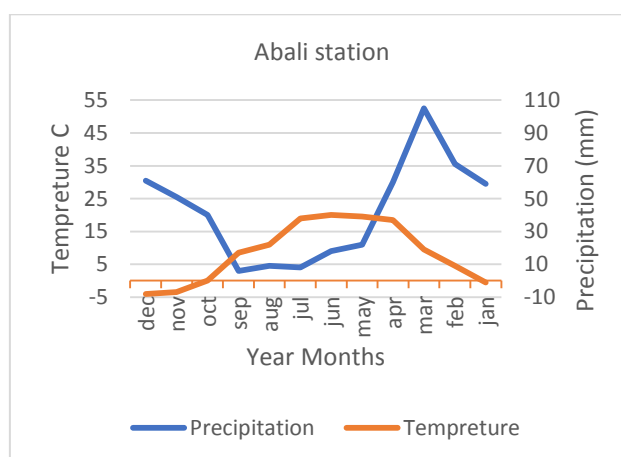
Table 2. Comparison of the average population of *Malacosma castrensis* larvae by student t test

Std. Error Difference	Mean Difference	Sig. (2-tailed)	df	t	Student t test
2.98	47.50	0.00	178	15.93	Compare means

جدول ۳- میانگین جمعیت لاروهای *Malacosma castrensis* در دو منطقه مورد بررسی

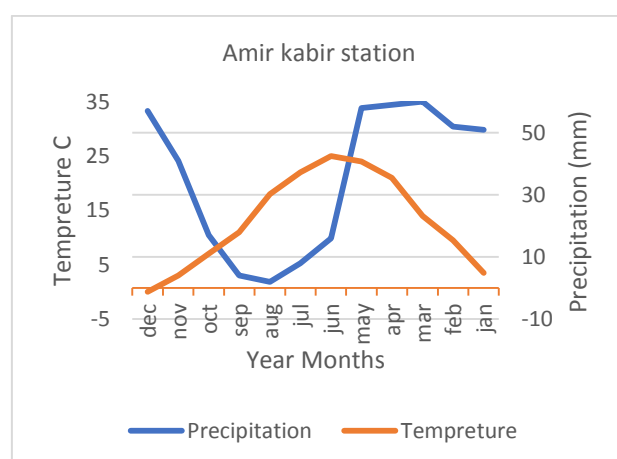
Table 3. The average population of *Malacosma castrensis* larvae in the two studied areas

Standard deviation	Mean	Number of samples	region
23.00	101.5	90	Emamzade Hashem
16.59	54.0	90	Shemshak



شکل ۸- نمودار آمبروترمیک آبعلی (نزدیک ترین ایستگاه به منطقه امامزاده هاشم)

Figure 8. Ambrothermic diagram of Abali, the closest station to Emamzade Hashem area



شکل ۹- نمودار آمبروترمیک سد امیرکبیر (نزدیک ترین ایستگاه به منطقه شمشک)

Figure 9. Ambrothermic diagram of Amir Kabir dam, the closest station to Shemshak region

بحث و نتیجه گیری

لاروهای *Malacosma castrensis* در مناطق مورد مطالعه از دقت حداقلی مورد قبول برخوردار است. مقایسه میانگین دو جامعه مورد بررسی نشان داد، بین جمعیت لاروها در دو منطقه امامزاده هاشم و شمشک اختلاف معنی دار وجود دارد (جدول ۲). دلایل بسیاری برای بروز و مشاهده این اختلاف جمعیت جامعه جانوری قابل پیش بینی و بحث است. از مهمترین دلایل باید به ناهمگنی منابع غذایی اشاره کرد (Price et al., 2011). از آنجایی که مشاهدات رفتار تغذیه ای لاروها در دو منطقه یکسان و گیاه *Ferula ovina* غذای انحصاری آنها بود و درصد پوشش و

به طور معمول شمردن همه بی مهرگان در یک زیستگاه غیرممکن است، بنابراین، برای تخمین یک جمعیت باید از نمونه گیری استفاده کرد. همچنین لازم است تخمین ها، دارای بیشترین دقت متناسب با کاربری داده ها و هزینه های صرف شده باشند. در یک برنامه نمونه برداری، چگونگی توزیع نمونه ها، اندازه و تعداد نمونه ها باید مشخص شود (Southwood, 1978). با توجه به توزیع نرمال جامعه نمونه گیری شده حشرات مورد بحث (شکل ۷) و واریانس میانگین نمونه گیری، باید بیان کرد که برآورد جمعیت

به وسیله پارازیتوئیدها، می توان دانش لازم برای کنترل خسارت این گونه را با روش های بدون کاربرد سموم، یا مدیریت ارگانیک فراهم نمود. بدین ترتیب با تحقیقات بیشتر درباره دو عامل مرتبط با بوم سازگان و اقلیم، یعنی شکارچی طبیعی شناسایی شده و دامنه بردباری دمای لاروها، می توان روش های مدیریت تلفیقی و ارگانیک این شب پره را تکمیل کرد.

منابع مورد استفاده

- Azhir, F., 2003. Final report of the research project on Athecology of *Ferula ovina* in Tehran Province, Tehran Province Agriculture and Natural Resources Research Center, 52 p (In persian).
- Esmaili, M., Azmayesh Fard, P. and Mirkarimi, A., 2014. Agricultural Entomology Destructive Insects, Mites. Rodents Molusks and their control, University of Tehran, 691p (In persian).
- Karimpour, Y., 2018. Notes on life history, host plants and parasitoids of *Malacosoma castrensis* L. (Lepidoptera: Lasiocampidae) in Urmia region, Iran. *Biharean Biologist*, 12: 79-83.
- Karimpour, Y. and Horstmann, K., 2007. Report of *Gregopimpla malacosomae* (Hym.: Ichneumonidae), parasitoid of *Malacosoma castrense* (lep.: Lasiocampidae), from Iran. *Journal of Entomological society of Iran (Jesi)*, 26(2): 97-99 (In persian).
- Kimber, I., 2019. 66.004 BF1635 Ground Lackey *Malacosoma castrensis* (Linnaeus, 1758). UK Moths. Retrieved 3 July.
- Price, P.W., Denno, R.F., Eubanks, M.D., Finke, D.L. and Kaplan, I., 2011. *Insect ecology: behavior, populations and communities*, Publisher: Cambridge university press, 817p.
- Shujaei, M., 2013. *Entomology*, University of Tehran Printing and Publishing Institute, volume 5, 881p (In persian).
- Southwood, T.R.E., 1978. *Ecological Methods: With Particular Reference to the Study of Insect Populations*, Springer Netherlands, 524p.

تراکم گیاه میزبان در دو منطقه یکسان ارزیابی شد، بنابراین، میزان فراوانی غذا نمی تواند عامل تفاوت جمعیت لاروهای *M. castrensis* در دو منطقه باشد. با توجه به مشابهت نمودارهای آمبروترمیک در دو منطقه، شاخص های کلان آب و هوایی نیز در دو منطقه یکسان ارزیابی شد. مشاهدات میدانی در دو منطقه نشان داد، ذوب برف در منطقه امامزاده هاشم هفت تا ده روز زودتر نسبت به شمشک رخ می دهد. بنابراین رویداد، انتساب تفاوت جمعیت در دو منطقه تحت بررسی را می توان به تفاوت های خرد دمایی در طول یک شبانه روز و طول دوره دوام یخ بندان در بهار نسبت داد.

طی اجرای یک پژوهش به وسیله Karimpour و Horstmann (۲۰۰۷)، درباره شب پره *Malacosma castrensis* یک گونه زنبور پارازیتوئید متعلق به زیرخانواده *Pimplinae* از خانواده *Ichneumonidae* به نام *Gregopimpla malacosomae* (Hym.: *Ichneumonidae*) در ۴۵ کیلومتری جنوب ارومیه معرفی و گزارش شد. Karimpour (۲۰۱۸) در ادامه پژوهش ها به تعدادی دیگر از پارازیتوئید این شب پره اشاره کرد که عبارتند از:

Pimpla rufipes Miller, (Hymenoptera: Ichneumonidae); *Gregopimpla malacosomae* (Seyrig) (Hymoptera: Ichneumonidae); *Pteromalus bifoveolatus* Förster, (Hymenoptera: Pteromalidae); *Brachymeria cf. tibialis* (Hymenoptera: Chalcididae); *Masicera sphingivora*, (Robineau-Desvoidy) (Diptera: Tachinidae); *Tachina praeceps* Meigen, (Diptera: Tachinidae).

بنابراین، برای مهار جمعیت شب پره *M. castrensis*