

# بررسی‌های مرفولوژیک و بیولوژیک زنبور پارازیتوئید *Cotesia ruficus* (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae) پارازیتوئید داخلی-تجمعی لارو شب پره تک نقطه‌ای برنج *Mythimna unipuncta* (Haworth) (Lep.: Noctuidae)

• حبیب عباسی پور، و • عبدالحسین تقوی، اعضاء هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد.

تاریخ دریافت: مهرماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۳

## چکیده

زنبور (*Cotesia ruficus* (Haliday)) پارازیتوئید داخلی-تجمعی لارو شب پره تک نقطه‌ای برنج *M. unipuncta* و تعداد دیگری از گونه‌های خانواده Noctuidae می‌باشد. این زنبور برای نخستین بار از روی این آفت به عنوان یک عامل کنترل کننده طبیعی شب پره تک نقطه‌ای برنج از مزارع برنج غرب مازندران گزارش شده است (۳). بررسی‌های بیولوژیک نشان داد که زنبور ماده *C. ruficus* معمولاً تخم‌های خود را در داخل بدن لاروهای سنین پائین (سن اول تا سوم) تک نقطه‌ای برنج گذاشته و تخم‌ها ۲ روز بعد تفریخ می‌شوند. لاروهای پارازیتوئید حدود ۱۵ روز در داخل بدن میزبان از محتویات بدن آن تغذیه کرده و پس از رشد کامل، لاروهای سنین آخر زنبور نقطه‌ای از پوست بدن میزبان (معمولاً حدفاصل حلقه‌های شکم) را سوراخ نموده و خارج می‌گردند. لارو میزبان به علت سوراخ‌های ایجاد شده روی بدن در همان نزدیکی دسته پيله‌ها از بین می‌رود. لاروهای زنبور بلافاصله در همان نزدیکی شروع به تنیدن پيله ابریشمی سفید رنگی بدور خود کرده و در آن دوران شفیرگی را طی می‌کنند. معمولاً ۸ روز پس از تنیدن پيله و طی دوره شفیرگی، زنبور کامل قسمت بالای پيله را سوراخ نموده و از آن خارج می‌شود. فعالیت زنبور در ماه‌های تابستان با افزایش فعالیت لاروی شب پره تک نقطه‌ای برنج افزایش یافته و در برخی ماه‌ها درصد پارازیتیسم به ۱۴/۲۱ درصد می‌رسد.

کلمات کلیدی: برنج، پارازیتوئید داخلی-تجمعی، شب پره تک نقطه‌ای برنج، *Cotesia ruficus*

Pajouhesh & Sazandegi No:62 pp: 18-24

**Morphological and biological studies of parasitoid wasp, *Cotesia ruficus* (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae), a gregarious endoparasitoid of the rice armyworm larvae, *Mythimna unipuncta***

By: H. Abbasipour and Taghavi A. Members of Scientific Board of Plant Protection Department of Shahed University, Iran.

Braconid *Cotesia ruficus* (Haliday) wasp is a gregarious endoparasitoid of lepidopterous larvae that attack rice armyworm larvae, *M. unipuncta* and some other noctuid species. This parasitoid was reported for first time by author as a natural control agent in the rice fields of western Mazandaran. Morphological studies showed that characteristics

of this species is similar to exotic species which is also scientifically named *Apanteles ruficus* in the references. Biological studies showed that *C. ruficus* female wasp usually lay its eggs into young larval instars (first instar to third instar) of rice armyworm. After 3 to 4 days they hatched. Larvae usually feed 8-12 days from the host body contents and after full development, they emerged from the host and immediately made their pupal cocoons. After 5-10 days adult parasitoid emerged from the top of the cocoon.

**Keywords:** *Cotesia ruficus*, *Mythimna unipuncta*, Gregarious Endoparasitoid, Rice

### مقدمه

شب پره تک نقطه ای برنج *Mythimna unipuncta* دومین آفت کلیدی برنج در استانهای گیلان و مازندران محسوب می شود که با تغذیه از برگ و خوشه خسارت قابل ملاحظه ای را به مزارع برنج در این مناطق وارد می سازد (۲۰۱). بررسی های انجام شده نشان می دهد که این آفت در مزارع برنج غرب مازندران سه نسل در سال داشته که حداکثر فعالیت لاروی نسل های مختلف به ترتیب در ماههای تیر، مرداد و شهریور ماه دیده می شود (۳). چندین عامل طبیعی کنترل کننده جمعیت لاروی در مزارع برنج غرب مازندران وجود دارد که باعث کاهش جمعیت و در نتیجه کاهش خسارت آفت می شوند. در این میان نقش پارازیتوئیدهای لاروی از همه این عوامل مهم تر می باشد (۳). پارازیتوئید ها از جمله اجزاء اصلی بسیاری از اکوسیستم های زراعی و باغی محسوب می شوند و حدود ۲۰٪ تمام گونه های حشرات را در بر می گیرند (۵، ۹). آنها میزان های متفاوتی از درصد پارازیتیسیم را در تحت شرایط مختلف نشان می دهند. بسیاری از عوامل که بر روی محیط زیست آفت اثر می گذارد می تواند به طور غیر مستقیم بر روی انتخاب میزان توسط حشره پارازیتوئید تاثیر بگذارد و تغییراتی را در درصد پارازیتیسیم ایجاد کند (۲۳). برای بسیاری از پارازیتوئید ها فراوانی میزان در واحد زمان و مکان به طور مداوم تغییر می کند، اگرچه تراکم میزان در یک مکان و زمان خاص می تواند باعث افزایش نسبت پارازیتیسیم گردد (۱۹، ۱۷).

جنس *Cotesia* cameron, (۱۸۹۱) عمومی ترین و فراگیر ترین جنس زنبورهای پارازیتوئید لاروی زیرخانواده Microgasterinae و خانواده Braconidae می باشد که احتمالاً ۲۰۰-۱۵۰۰ گونه را در بر می گیرد (۱۴، ۱۲، ۱۰). جنس *Cotesia* یکی از بزرگترین و مشکل ترین گروه این زیر خانواده محسوب می شود (۱۲). اگرچه بیشتر گونه های این

جنس به صورت پارازیتوئید داخلی-تجمعی<sup>۱</sup> بر روی لارو سایر حشرات، خصوصاً بالپولکداران<sup>۲</sup> بسر می برند، ولی حدود یک چهارم آنها به صورت انفرادی زندگی می کنند. جنس *Cotesia* از سایر جنس های قبیله Cotesini به واسطه پروپوژئوم<sup>۳</sup> چین دار، معمولاً با تیغه<sup>۴</sup> کوتاه و متوسط از بقیه جنس ها جدا می شود (۹).

مطالعات مختلفی بر روی زنبورهای پارازیتوئید جنس *Cotesia* در دنیا صورت پذیرفته که نشان می دهد این حشرات به عنوان پارازیتوئید های فعال بالپولکداران مضر محسوب می شوند (۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲). از آن جمله زنبور پارازیتوئید *Cotesia ruficus* می باشد که دلرلی میزبان های متعددی از خانواده های مختلف بالپولکداران بوده و از نقاط مختلف دنیا گزارش گردیده است (جدول ۱). متأسفانه بررسی های به عمل آمده بر روی آن در ایران بسیار اندک می باشد. این در حالی است که استفاده از این عامل کنترل بیولوژیک در برخی کشورها مثل استرالیا و پاکستان بر علیه شب پره های جنس *Mythimna* به صورت امری معمول در کنترل بیولوژیک آفات مهم در آمده است (۱۱، ۱۲).

زنبور *Cotesia ruficus* (Haliday) پارازیتوئید داخلی-تجمعی لارو شب پره تک نقطه ای برنج *M. unipuncta* و تعدادی دیگر از گونه های خانواده Noctuidae می باشد (۱۳، ۱۵، ۱۸). این زنبور دارای طیف وسیع میزبانی می باشد ولی در ماههای تابستان با افزایش فعالیت لاروی شب پره تک نقطه ای برنج در مزارع برنج غرب مازندران به طور اختصاصی روی تک نقطه ای برنج عمل نموده و باعث پارازیت شدن لاروهای تک نقطه ای و کاهش جمعیت آنها می شود (۳).

در این مطالعه خصوصیات مورفولوژیک و بیولوژیک این پارازیتوئید که می تواند به عنوان عامل کنترل بیولوژیک در آینده مورد استفاده قرار گیرد مورد بررسی قرار گرفته است.

بدین منظور ۶ گروه ۱۸ لاروی از لاروهای سنین مختلف *M. unipuncta* (لاروسن ۱ تا ۶) جدا گردیدند. این لاروها از پرورش‌های آزمایشگاهی تک نقطه‌ای برنج جدا و انتخاب شده بود. لاروها در لیوان‌های پلاستیکی در تحت شرایط ذکر شده، قرار گرفته و با گیاه تازه میزبان تغذیه می‌شدند. در هر گروه یک عدد زنبور ماده جفتگیری کرده برای مدت ۷۲ ساعت رها گردید. برای تغذیه زنبوران بالغ از مخلوط ۱۰٪ آب و عسل استفاده گردید. سپس زنبورهای پارازیتوئید برداشته شده و لاروهای پارازیت شده بر اساس سن لارو گروه‌بندی گردیدند. این لاروها تا زمان خروج پارازیتوئیدها با استفاده از گیاه میزبان تغذیه گردیدند. در این مدت کپسول‌های سر بجامانده از پوست‌اندازی با استفاده عدسی چشمی مدرج اندازه‌گیری و ثبت گردید.

### نتایج

#### ۱ - معرفی و مورفولوژی پارازیتوئید

تمامی نمونه‌های ارسال شده به موزه تاریخ طبیعی اسکاتلند تحت جنس و گونه

*Cotesia ruficrus* Cameron, 1891 Hymn)  
(Braconidae)

شناسایی و تایید گردیدند. این زنبور پارازیتوئید داخلی-گروهی لارو شب پره تک نقطه‌ای بوده و برای اولین بار از روی این آفت از مزارع برنج مازندران گزارش می‌گردد. زنبور *C. ruficrus* فعالترین گونه پارازیتوئید بر روی لاروهای جنس *Mythimna* در استرالیا شناخته شده است (۱۱). این پارازیتوئید با داشتن طیف وسیع میزبانی بر روی لارو جنس‌های مختلفی از خانواده Noctuidae از دنیا گزارش گردیده است که در این میان شب پره‌های جنس *Mythimna* جزو مهمترین آنها هستند (جدول ۱).

#### الف: مشخصات مورفولوژیک حشره بالغ

طول حشره بالغ در نرها ۲-۲/۵ میلی‌متر و در ماده‌ها ۲/۵-۳ میلی‌متر

جدول ۱ - لیست میزبان‌های زنبور پارازیتوئید *Cotesia ruficrus* گزارش شده از مناطق مختلف دنیا

| نام آفت میزبان                      | خانواده                    | کشور های گزارش شده | منبع                                     |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------------------|
| <i>Spodoptera litura</i> F.         | Noctuidae                  | هندوستان، تایوان   | Sharma & Davies, ۱۹۸۳                    |
| <i>Spodoptera mauritia</i> Boid.    | " "                        | هندوستان، مالزی    | Sharma & Davies, ۱۹۸۳                    |
| <i>Spodoptera exigua</i> Hb.        | " "                        | سودان              | Mohyuddin & Shah, ۱۹۷۷                   |
| <i>Spodoptera frugiperda</i> Smith. | " "                        | ترینیداد           | Sharma & Davies, ۱۹۸۳                    |
| <i>Mythimna unipuncta</i> Haw.      | " "                        | ژاپن، فیجی، چین    | Sharma & Davies, ۱۹۸۳                    |
| <i>Mythimna loreyi</i> Dup.         | " "                        | هندوستان، ایران    | Mohyuddin & Shah, ۱۹۷۷                   |
| <i>Mythimna separata</i> Wlk.       | " "                        | نیوزلند، پاکستان   | Sharma & Davies, ۱۹۸۳                    |
| <i>Mythimna convecta</i> Wlk.       | " "                        | استرالیا           |                                          |
| <i>Melitaeta cinxia</i> L.          | " "                        | انگلستان           | Sharma & Davies, ۱۹۸۳                    |
| <i>Spilosoma lubricipeda</i> L.     | Nymphalidae                | انگلستان           | Morley & Raith-Smith, ۱۹۳۳               |
| <i>Mythimna littoralis</i> Curtis.  | Arctiidae                  | انگلستان           | Morley & Raith-Smith, ۱۹۳۳               |
| <i>Noctua orbona</i> Huf.           | Noctuidae                  | انگلستان           | Morley & Raith-Smith, ۱۹۳۳               |
| <i>Orthesia gracilis</i> F.         | " "                        | انگلستان           | Morley & Raith-Smith, ۱۹۳۳               |
| <i>Mythimna impura</i> Hübner.      | " "                        | انگلستان           | Morley & Raith-Smith, ۱۹۳۳               |
| <i>Lacanobia oleracea</i> L.        | " "                        | انگلستان           | Papp, ۱۹۸۹                               |
| <i>Anticollis sparsata</i> Treit.   | " "                        | انگلستان           | Morley & Raith-Smith, ۱۹۳۳               |
| <i>Plutella maculipennis</i> Curt.  | Geometridae<br>Plutellidae | آمریکا             | Morley & Raith-Smith, ۱۹۳۳<br>Papp, ۱۹۸۹ |

### مواد و روش‌ها

#### ۱ - نمونه‌برداری مراحل لاروی میزبان و پرورش آنها

نمونه‌برداری مراحل مختلف لاروی شب پره تک نقطه‌ای برنج از مزارع برنج و علف‌های هرز منطقه نشتارود مازندران از اول خرداد ماه لغایت پایان آذر ماه سال‌های ۸۰-۱۳۷۸ به طور هفتگی صورت پذیرفت (هر هفته ۱۰ نمونه از ۱۰ متر مربع). برای این منظور از یک کادر چوبی به ابعاد ۱ مترمربع، که به طور تصادفی پرتاب می‌گردید، استفاده گردید.

تمامی لاروهای موجود در این واحد سطح جمع‌آوری شده و حتی سطح خاک و قاعده طوقه گیاه برای پیدا کردن لارو مورد جستجو قرار می‌گرفت. معمولاً لاروهای تک نقطه‌ای در طول روز به حالت استراحت لابلای بوته برنج نزدیک طوقه دیده می‌شوند. بدین ترتیب هر هفته ۱۰ متر مربع نمونه برداری می‌گردید. تعداد لاروهای جمع‌آوری شده در هر تاریخ نمونه برداری ثبت و یادداشت می‌گردید. به منظور مطالعه دقیق مراحل مختلف لاروی در زمانی که گیاه برنج در زمین نبود، از مزارع شبدر که به عنوان گیاه دوم پس از برنج کاشته می‌شود و کانون زمستان‌گذرانی شب پره تک نقطه‌ای محسوب می‌شود، صورت گرفت.

کلیه لاروها پس از جمع‌آوری به انسکتاریوم با شرایط  $25 \pm 3^\circ\text{C}$  درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی  $75 \pm 5\%$  و دوره روشنایی ۱۶L:۸D منتقل شده و پس از جدا سازی در لیوان‌های یکبار مصرف و با استفاده از گیاه میزبان تا مرحله حشره کامل یا خروج پارازیتوئیدها تغذیه می‌شدند.

#### ۲ - مراحل جداسازی، شناسایی و پرورش پارازیتوئید

کلیه ظروف محتوی لاروها جمع‌آوری شده، به طور روزانه مورد بررسی قرار گرفته و پارازیتوئیدها در همان مراحل اولیه از میزبان جدا و بقایای لارو میزبان جهت تعیین سن لاروی با استفاده از اندازه کپسول سر در درون الکال ۷۵٪ قرار می‌گرفتند. لاروهای زنبورهای پارازیتوئید بلافاصله پس از خروج از میزبان بدور خود پیله‌ای ۵ تنیده و در داخل آن تبدیل به شفیره می‌شدند. تاریخ خروج پارازیتوئیدها یادداشت می‌گردید. دسته‌های پیله‌های تشکیل شده از هر میزبان در ظروف مجزا قرار گرفته و به منظور تامین رطوبت از پنبه آغشته به آب که به طور روزانه خیس می‌گردید استفاده شد. زمان خروج پارازیتوئیدهای بالغ یادداشت می‌گردید و برای تغذیه زنبورهای بالغ پارازیتوئید از مخلوط ۱۰٪ آب و عسل تا زمان مرگ آنها استفاده شد. مطالعه اولیه خصوصیات ظاهری نمونه‌ها با استفاده از بینوکولر و کلیدهای شناسایی موجود (۱۲، ۱۴ و ۱۵) انجام شد و سپس برای تأیید، نمونه‌های سالم و کاملی از آنها جدا و برای تشخیص به موزه تاریخ طبیعی اسکاتلند برای دکتر Mark shaw ارسال گردید.

#### ۳ - بررسی و تعیین سنین لاروی مناسب برای پارازیتیسیم

جدول ۲ - میانگین درصد پارازیتیسیم لاروهای شب پره تک نقطه ای برنج توسط زنبور پارازیتوئید *Cotesia ruficornis* در ماههای مختلف سال های (۱۳۷۸ و ۱۳۷۹).

| سال ۱۳۷۹                 |                        |                              |        | سال ۱۳۷۸                 |                        |                              |        |
|--------------------------|------------------------|------------------------------|--------|--------------------------|------------------------|------------------------------|--------|
| میانگین درصد پارازیتیسیم | تعداد لارو پارازیت شده | تعداد کل لارو نمونه گیری شده | ماه    | میانگین درصد پارازیتیسیم | تعداد لارو پارازیت شده | تعداد کل لارو نمونه گیری شده | ماه    |
| ۰٪                       | ۰                      | ۷                            | خرداد  | ۰٪                       | ۰                      | ۱۲                           | خرداد  |
| ۱۱/۱۱٪                   | ۲                      | ۱۸                           | تیر    | ۶/۷٪                     | ۳                      | ۴۵                           | تیر    |
| ۱۴/۲۱٪                   | ۲                      | ۱۴                           | مرداد  | ۹٪                       | ۱                      | ۱۱                           | مرداد  |
| ۹/۰۹٪                    | ۲                      | ۲۲                           | شهریور | ۴/۷۵٪                    | ۲                      | ۳۲                           | شهریور |
| ۶/۲۵٪                    | ۱                      | ۱۶                           | مهر    | ۳/۸۵٪                    | ۱                      | ۲۶                           | مهر    |
| ۰٪                       | ۰                      | ۲۰                           | آبان   | ۰٪                       | ۰                      | ۱۶                           | آبان   |
| ۰٪                       | ۰                      | ۸                            | آذر    | ۰٪                       | ۰                      | ۱۰                           | آذر    |

## ۲ - زیست شناسی زنبور *C. ruficornis*

نتایج حاصله از پرورش آزمایشگاهی زنبور *C. ruficornis* نشان داد که زنبور ماده پس از جفتگیری با معاینه لارو میزبان تخم خود را در بدن لارو میزبان قرار می دهد (شکل ۲). زنبور ماده معمولاً لاروهای سنین اول و دوم لاروی میزبان را برای تخمیرزی ترجیح می دهد. تخم بعد از  $2 \pm 0.5$  روز تفریخ شده و لاروهای سن اول خارج گشته و شروع به تغذیه از همولف بدن لارو میزبان می کنند. دوره لاروی معمولاً حدود  $12 \pm 2$  روز به طول می انجامد و بلافاصله بعد از خروج لارو زنبور از بدن میزبان شروع به تنیدن پيله بدور خود می کند. پيلهها معمولاً به صورت گروهی در کنار بقایای مرده لارو میزبان تشکیل می گردد. معمولاً  $3 \pm 8$  روز پس از تنیدن پيله، زنبور کامل قسمت بالای پيله را سوراخ نموده و از آن خارج می شود. لارو میزبان به علت سوراخ های ایجاد شده روی بدن در همان نزدیکی دسته پيلهها از بین می رود. در شرایط آزمایشگاهی متوسط طول عمر زنبور پارازیتوئید ماده تا یک هفته به طول می انجامد، معمولاً تخمیرزی آن در روزهای اول تا چهارم زندگی حشره بالغ انجام می شود. طول عمر زنبوران نر معمولاً کوتاهتر است و حدود  $1 \pm 3$  روز به طول می انجامد و در این مدت چندین بار جفت گیری می نماید.

## ۳ - کارآیی زنبور پارازیتوئید *C. ruficornis* در کنترل آفت

نتایج بررسی های این مطالعه بر روی درصد پارازیتیسیم در ماههای مختلف در جدول ۲ نشان داده شده است. درصد پارازیتیسیم همراه با افزایش فعالیت لاروی تک نقطه ای برنج در ماههای تیر، مرداد و شهریور ماه افزایش یافته و تا حدود ۱۵ درصد نیز می رسد (جدول ۲ و شکل ۳ و ۴). بررسی های انجام شده نشان می دهد که این زنبور در شرایط مزارع برنج با توجه به تداخل نسل آفت و وجود لاروهای سنین پائین در نسل های مختلف و تاثیر حرارت در مدت زمان رشد در ماههای تابستان بسیار فعال می باشد و در بهار احتمالاً بر روی لارو سایر میزبان های خود فعالیت می کند.

همچنین نتایج بدست آمده از لاروهای نمونه برداری شده و پارازیت شده در طبیعت نشان داد که لاروهای زنبور معمولاً در سن چهارم لاروی میزبان از آن خارج می شوند، البته درصد کمتری از لاروهای میزبان در سن سوم بودند. زمان لازم برای رشد لارو زنبور از تخم تا لارو کامل و خروج از میزبان، بطور متوسط  $3 \pm 13$  روز محاسبه گردید.

است. شاخک در هر دو جنس نر و ماده نخ و ش، ۱۸ بندی و برنگ قهوه ای روشن و تقریباً بلندتر از طول بدن، چشم های مرکب به رنگ قهوه ای مات، سر و سینه هم عرض و سیاه رنگ، شکم در حشرات نر برنگ سیاه و در ماده ها بندهای میانی شکم زرد مخلوط با قهوه ای، بند اول شکم در هر دو جنس برنگ سیاه، تخمیرز کوتاه، پاها برنگ زرد متمایل به قهوه ای، پنجه پاها سیاه، پنجه تمام پاها ۵ بندی و پی ران (Trochanter) دو قسمتی و در انتهای ساق تمام پاها ۲ زائده خار مانند، بال ها دارای رگ بندی مشخص (شکل ۱) با رگبال های قهوه ای و زرد، بال های جلویی دارای Stigma واضح قهوه ای.

### ب: تخم

اندازه تخم حدود  $0.5/0$  میلی متر، بیضی شکل، طول آن ۳ برابر عرض، با یک برآمدگی کوچک. تخم ها شفاف و براق و اندازه آنها بعد از اینکه در بدن میزبان قرار می گیرند افزایش می یابد تخم ها ۲ روز بعد از تخمیرزی تفریخ گشته و لارو سن اول خارج می گردد.

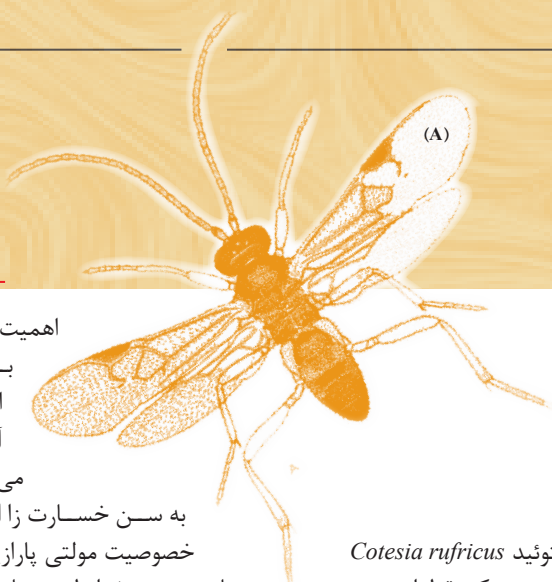
### ج: لارو

لاروها برنگ سفید متمایل به کرم و اندازه آنها بتدریج از  $0.6/0$  میلی متر در لارو سن اول افزایش یافته و در لارو سن آخر به  $5/5$  میلی متر می رسد. لاروها دوره زندگی خود را به صورت گروهی در قسمت خلفی بدن لارو میزبان با تغذیه از همولف بدن سپری می نمایند و معمولاً در بدن هر لارو میزبان حدود ۴۰-۱۵ لارو زنبور دیده می شود. لارو های بالغ زنبور پس از اتمام دوره لاروی، پوست بدن لارو میزبان را سوراخ نموده (معمولاً در حفاصل حلقه های شکمی) و از آن خارج می شوند و بلافاصله شروع به تنیدن پيله بدور خود می کنند. لاروهای میزبان به علت خارج شدن همولف باقیمانده از بدنش بر اثر سوراخ های زیاد از بین می روند (تصویر ۳، ۴، ۵ و ۶).

### د: شفیره

شفیره یا پيله بیضی شکل، به طول  $2.5-3$  میلی متر و به رنگ سفید شیری و به صورت مجتمع در دسته های ۴۰-۱۵ عددی در کنار بقایای مرده لارو میزبان و در غلاف برگ و یا روی ساقه و یا روی خاک تشکیل می شوند (تصویر ۷).

شکل ۱- (A) شکل عمومی و (B) بال جلونی  
و عقبی و رگبندی آن در زنبور  
*Cotesia ruficus*



اهمیت زنبور *C. ruficus* در مبارزه بیولوژیک با این آفت از آن جهت مهم است که این پارازیتوئید، لاروهای سنن پایی آفت را به خوبی پیدا کرده و پارازیت می‌نماید به طوری که آفت تا قبل از رسیدن به سن خسارت زا از بین می‌رود و از طرفی به علت داشتن خصوصیت مولتی پارازیتسم (Multiparasitism) در صورت مساعد نمودن شرایط و حمایت از آن می‌تواند عامل مهمی برای کنترل بیولوژیک آفت در منطقه محسوب گردد. بررسی‌های چند ساله نشان می‌دهد که این پارازیتوئید کنترل حدود ۱۰-۱۵٪ جمعیت آفت را با توجه به شرایط کنونی (یعنی استفاده بی‌رویه از سموم با طیف وسیع در مزارع برنج) به عهده داشته است.

با شناخت بیشتر بیولوژی این عامل در اکوسیستم مزارع برنج، امکان حمایت و حفاظت از آن محقق می‌گردد که در این ارتباط کاهش مصرف سموم شیمیایی می‌تواند در افزایش راندمان کارایی آن بسیار موثر باشد. همچنین تکنولوژی تکثیر و تولید انبوه آن در شرایط آزمایشگاهی و بر روی میزبان‌های واسط می‌بایستی مورد نظر قرار گیرد. تحقیقات بیشتری برای مطالعه روش‌های موثر و کارآمد در استفاده از این عامل کنترل بیولوژیک می‌بایستی صورت پذیرد تا بتوان در یک برنامه مدیریت تلفیقی (IPM) آفات برنج از آن بهره نمود.

### تقدیر و تشکر

این بررسی در قالب طرح پژوهشی مصوب دانشگاه شاهد به اجرا درآمد، لذا در اینجا لازم می‌دانیم از حمایت‌های مالی و معنوی معاونت پژوهشی دانشگاه شاهد تقدیر و تشکر نماییم. همچنین از دکتر Mark Shaw برای شناسایی نمونه‌های پارازیتوئید قدردانی می‌نمائیم. از همکاری و مساعدت کارکنان مزارع برنج نشتارود که در جمع‌آوری و پرورش نمونه‌ها ما را یاری دادند، تشکر و قدردانی می‌نمائیم.

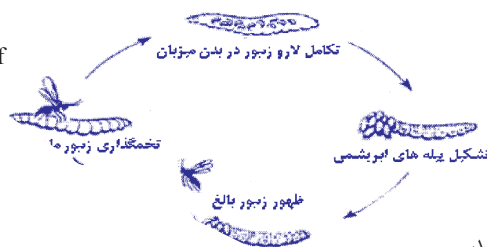
### پاورقی‌ها

- 1-Gregarious Endoparasitoid
- 2- Lepidoptera
- 3- Propodeum
- 4-Carina
- 5- Cocoon
- 6-Natural History Museum of Scotland

شکل ۲- مراحل مختلف تکاملی

زنبور پارازیتوئید *C. ruficus* در

لارو میزبان (Original).



### بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که زنبور پارازیتوئید *Cotesia ruficus* به عنوان پارازیتوئید داخلی-تجمعی لارو شب پره تک نقطه‌ای برنج محسوب می‌شود. مطالعات قبلی توسط سایر محققین نیز نشان داده که زنبورهای جنس *Cotesia* به لارو گونه‌های مختلفی از بالپولکداران خصوصاً آفات مضر خانواده Noctuidae حمله نموده و آنها را پارازیت می‌نمایند (۲۴،۲۲،۲۰،۷،۴).

همچنین نتایج این بررسی نشان داد که زنبور ماده *C. ruficus* عمدتاً به لاروهای جوان (سن ۱ تا ۲ لاروی) میزبان حمله نموده و دوره لاروی خود را در بدن میزبان طی نموده و معمولاً در پایان دوره لاروی از بدن میزبان خارج شده و در کنار بقایای میزبان تبدیل به شفیره می‌شود. این نتایج کاملاً با مطالعات قبلی در مورد سایر گونه‌های جنس *Cotesia* نیز مطابقت دارد (۶و۲۱،۱۶،۸).

بر اساس نتایج بدست آمده پارازیتسم لاروهای شب پره تک نقطه ای برنج در تابستان (ماه‌های تیر، مرداد و شهریور) و با افزایش فعالیت لاروهای میزبان به حداکثر خود رسیده و بعد به تدریج کاهش می‌یابد. این نتایج نیز توسط Sourakov و Mitchel در ارتباط به گونه *Cotesia marginiventris* (Cresson) که پارازیتوئید لارو *Agrotis ipsilon* و تعداد دیگری از لاروهای خانواده Noctuidae در ایالت فلوریدای آمریکا می‌باشد نیز بدست آمده است (۲۰).

همانطور که در نتایج سایر محققین نیز بیان شده گونه‌های مختلف زنبورهای پارازیتوئید جنس *Cotesia* معمولاً دارای میزبان‌های زیادی هستند که در طول سال قادر به فعالیت بر روی آنها می‌باشند. به طور مثال Sourakov و Mitchel، حداقل ۲۱ گونه میزبان برای زنبور *C. marginiventris* ذکر می‌نمایند (۲۰). البته در مطالعه حاضر به غیر از شب پره تک نقطه‌ای برنج موفق به شناسایی سایر میزبان‌های *C. ruficus* در منطقه نشدیم که بدیهی است در این مورد بایستی مطالعات بیشتری صورت گیرد.

### اهمیت زنبور پارازیتوئید *Cotesia ruficus*

#### در مبارزه بیولوژیک

نتایج بدست آمده از این مطالعه نشان داد که با توجه به میزبان تغذیه لارو *M. unipuncta* در سن پنجم و به خصوص در سن ششم، کنترل این آفت تا قبل از رسیدن به سن خسارت زا می‌تواند تاثیر به سزایی در کاهش خسارت به مزارع برنج داشته باشد.



تصویر ۲- زنبور نر *Cotesia ruficornis*



تصویر ۱- زنبور ماده *Cotesia ruficornis*



تصویر ۴- لارو سن آخر *Cotesia ruficornis* پس از خروج از بدن لارو میزبان.



تصویر ۳- لارو سن یک پس از خروج از بدن لارو میزبان



تصویر ۶- لارو سن آخر *Cotesia ruficornis* در حال تنیدن پیله.



تصویر ۵- لارو سن آخر در حال تنیدن پیله.

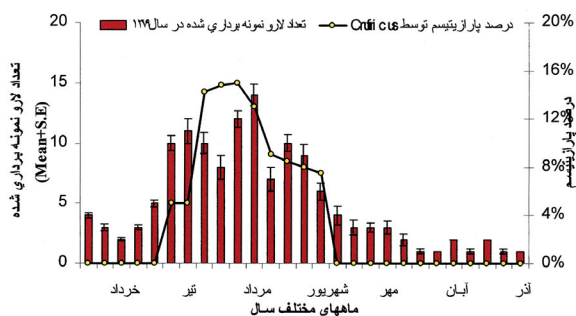


تصویر ۷- پیله تازه تشکیل شده زنبور

- 6- Inanc, F.2002; *Cotesia pappi* sp. N. (Hymenoptera, Braconidae: Microgasterinae) from Turkey. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. 48(2):157-160.
- 7- Jalali S. K., S. P. Singh, C. R. Ballal, and P. Kumar.1990; Response of *Cotesia marginiventris* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae) to low temperature in relation to its biotic potential. Entomon 15: 217-220
- 8- Inayatullah, C.1983; Host selection by *Cotesia flavipes* (Cameron)(Hymenoptera: Braconidae). Journal of Economic Entomology 76, 1086-1087.
- 9- LaSalle, J. & Gauld, I.D.1991; Parasitic hymenoptera and the biodiversity crisis. Redia, 74:315-334
- 10- Mason, V.R.M.1981; The polyphyletic nature of *Apanteles foerster* (Hym.:Braconidae): A phylogeny and reclassification of Microgasterinae. Mem. Ent. Soc. Can. 155:1-147.

### منابع مورد استفاده

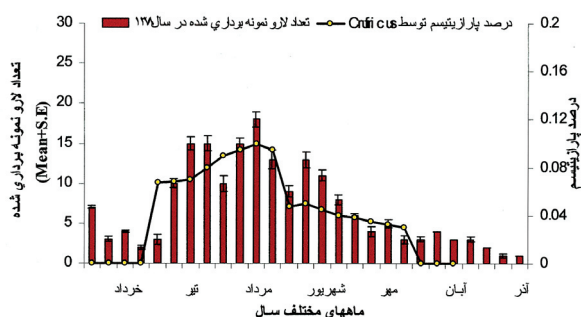
- ۱ - برومند، هوشنگ، ۱۳۴۲. شب پره یک نقطه‌ای برنج (*Cirphis unipuncta*)، نشریه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی، شماره ۲۱، صفحات ۹-۱.
- ۲ - شناسی، حمید، ۱۳۵۲. پژوهش‌های بیولوژیکی و مبارزه با آفات مهم نباتات علوفه‌ای در گیلان، نشریه شماره ۱، (پروانه‌ها)، شرکت سهامی کشاورزی و دامپروری سفید رود، ۷۴ صفحه.
- ۳ - عباسی پور، حبیب، ۱۳۸۱. گزارش نهائی طرح پژوهشی بررسی دینامیسم جمعیت شب پره تک‌نقطه‌ای برنج (*Mythimna unipuncta* Lep., Noctuidae) و عوامل کنترل طبیعی آن در غرب مازندران، دانشگاه شاهد، ۶۵ صفحه.
- 4- Cameron, P.J., Walker, G.P. and Keller, M.A.,1995; Introduction of *Cotesia rubecula*, a parasitoid of white butterfly. Proc. 48th N.Z. Plant Prot. Soc. Conf.:345-347.
- 5-Godfray,H.C.J.1994;Parasitoids: Behavioral &Evolutionary Ecology. Princeton University Press, Princeton.



شکل ۳- رابطه بین میزان افزایش فعالیت لاروی شب پره تک نقطه‌ای

برنج و درصد پارازیتسم توسط زنبور پارازیتوئید *C. ruficus*

در ماه‌های مختلف سال ۱۳۷۸-۷۹



شکل ۴- رابطه بین میزان افزایش فعالیت لاروی شب پره تک نقطه‌ای برنج

و درصد پارازیتسم توسط زنبور پارازیتوئید *C. ruficus*

در ماه‌های مختلف سال ۱۳۷۹-۸۰

23- Vinson, S.B.1976;Host selection by insect parasitoids. Annual Review of Entomology, 21:109-133.

24- Weseloh, R. M.1976;Discrimination between parasitized and nonparasitized hosts by the gypsy moth larval parasitoid, *Apanteles melanoscelus* (Hymenoptera: Braconidae). Can. Entomol. 108: 395-400.

11- Micheal, P.J., Woods, W.I. , Lawrence, P.J. and W. Fisher,1984;Introduced parasites for the control of Australian noctuid pests. Proc. Fourth Australian Appl. Entomol. Res. Con Adelaide, 24-28.

12- Mohyuddin, A.I. and Shah, S.1977;Biological control of *Mythimna separata* (Lep.:Noctuidae) in New Zealand and its bearing on biological control strategy.Entomophaga, 22:331-333.

13- Morley, C. and Rait-Smith, W.1933;The hymenopterous parasites of the British Lepidoptera. Transactions of the Entomological Society of London, 81:133-183.

14-Nixon, G.E.J.1974;A revision of the north-western European species of glomeratus-group of *Apanteles foerster* (Hym.: Braconidae). Bull. Ent. Res. 64:453-524.

15- Papp, J.1989;A survey of the European species of *Apanteles forst.* (Hymenoptera: Braconidae) XII. Supplement to the key of the glomeratus-group.Parasitoid/host list 2. Annls. Hist. Nat. Mus. Natn. Hung., 81:159-203.

16-Potting, R.P.J., L.E.M. Vet and W.A. Overholt,1997;Geographic variation in host selection behavior and reproductive success in the stem borer parasitoid *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae). Bull. Ent. Res. 87, 515-524.

17- Price, P.W.1988;Inversely density-dependent parasitism: the role of plant refuges for hosts. Journal of Animal Ecology, 57: 89-96.

18- Sharma, H.C. and Davies, J.C. ,1983;The oriental armyworm, *Mythimna separata* (Wlk.), Distribution, Biology and Control: A literature review. Miscellaneous Report No. 59:65-72, Centre for Overseas Pest Research.

19- Smith, A.D.M. and Maelzer, M.1986;Aggregation of parasitoids and density-independence of parasitism in field populations of the wasp *Aphytis melinus* and its host, the red scale *Aonidiella aurantii*. Ecological Entomology, 11:425-434.

20- Sourakov, A. and Mitchell, A.2000;Wasp Parasitoid *Cotesia marginiventris* (Cresson) (Insecta: Hymenoptera: Braconidae).USDA <http://creatures.ifas.ufl.edu>. (March 2000).

21- Thompson, S.N., R.A. Redak and L.-W. Wang, 2001;Altered dietary nutrient intake maintains metabolic homeostasis in parasitized larvae of the insect *Manduca sexta* L., Journal of Experimental Biology 204, 4065-4080.

22- Tillman, P. G. and J. E. Powell.1992;Intraspecific host discrimination and larval competition in *Microplitis croceipes*, *Microplitis demolitor*, *Cotesia kazak* (Hym.: Braconidae) and *Hyposoter didymator* (Hym.: Ichneumonidae), parasitoids of *Heliothis virescens* (Lep.: Noctuidae). Entomophaga 37(2): 229-238.