

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۶۹، شماره ۲، اسفند ۱۳۸۱

بررسی نقش پارازیتوئیدها در کنترل طبیعی بعضی از گونه‌های

غالب Noctuidae در علفزارهای شمال شرقی انگلستان

The role of parasitoids on natural control of some dominant species
of grass-feeding Noctuidae in north east of England

حبیب عباسی پور

دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد، رامسر

(تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۸۰، تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۰)

چکیده

نقش پارازیتوئیدهای مختلف گونه‌های نوکتوئیده (Noctuidae) که به گیاهان گرامینه (Graminae) در علفزارهای شمال شرقی انگلستان حمله می‌کنند، مورد بررسی قرار گرفت. ۱۲ گونه از پارازیتوئیدهای داخلی (Endoparasitoid) جمع‌آوری گردیدند، در میان آنها گونه‌های (*Glyptapanteles fulvipes* (Haliday) و *Cotesia rufricus* (Haliday))، گونه‌های غالب از خانواده Braconidae شناسائی شدند. پارازیتیسیم اغلب در میان جمعیت‌های لاروی زمستان‌گذران مشاهده شد و بطور متوسط ۴۰-۲۵٪ جمعیت لاروی پارازیته شدند. حداکثر فعالیت حشرات بالغ پارازیتوئیدها در ماه‌های آوریل و می (فروردین و اردیبهشت) دیده شد. تفاوت معنی داری در نسبت پارازیتیسیم بین دو منطقه نمونه برداری ملاحظه گردید. نتایج آنالیز رگرسیون نشان داد که نسبت پارازیتیسیم رابطه مستقیمی با تراکم لاروی (Direct Density Dependent) داشته‌است.

واژه‌های کلیدی: Noctuidae، *Cotesia rufricus*، *Glyptapanteles fulvipes*، علفزارها،

Graminae، انگلستان

مقدمه

پارازیتوئیدها (Parasitoids) جزء اصلی بسیاری از اکوسیستم‌ها می‌باشند و بیش از ۲۰٪ تمام گونه‌های حشرات را شامل می‌شوند (Lasalle and Gauld, 1991; Godfray, 1994). شدت پارازیتسم گونه‌های مختلف در شرایط محیطی مختلف تغییر کرده و بسیاری از عوامل که بر انتخاب میزبان توسط پارازیتوئید تاثیر می‌گذارند، می‌تواند بر روی تنوع موضعی نسبت پارازیتسم مؤثر باشند (Price, 1988). محققین بسیاری بر روی ارتباط بین تراکم میزبان در واحد سطح و نسبت پارازیتسم تاکید کرده‌اند (Abbasipour, 1996; Morrison and Strong, 1980; Smith and Maelzer, 1980). اگرچه تراکم پارازیتوئیدها فراوانی میزبان در واحد زمان و در واحد سطح متفاوت است. اگرچه تراکم میزبان در یک زمان و شرایط خاص ممکن است بر روی درصد پارازیتسم اثر بگذارد، ولی جنبه‌های دوره‌ای فراوانی میزبان، مثل دوره‌های موجود در نوسانات جمعیت، باید بعنوان عوامل مهم و مؤثر بر نسبت پارازیتسم در نظر گرفته شود. هدف این بررسی مطالعه پارازیتوئیدهای اصلی که بر روی جمعیت گونه‌های مضر علف‌خوار نوکتوئیده تاثیر می‌گذارند بود. گونه‌های غالب نوکتوئیده عبارتند از *Nestia xanthographa* و گونه‌های جنس *Mythimna* بودند (Abbasipour, 1996). تغییرات پررودیک در نسبت پارازیتسم و فراوانی میزبان در دو ناحیه در ایستگاه تحقیقات Close House در شمال شرقی انگلستان مورد بررسی قرار گرفت تا مشخص شود که آیا نسبت پارازیتسم با جنبه‌های دوره‌ای فراوانی میزبان مرتبط است؟ در این مطالعه تمام پارازیتوئیدها، که پارازیتوئید داخلی بودند بعنوان پارازیتوئید گروهی (Gregarious) یا انفرادی (Solitary) دسته بندی گردیدند.

روش بررسی

تمامی جمعیت هر نسل، لاروهای سنین مختلف گونه‌های متعلق به خانواده Noctuidae (خصوصاً گونه *N. xanthographa*، و گونه‌های جنس *Mythimna*) از ناحیه River Bank (R.B.) و Slope از ایستگاه تحقیقات Close House در شمال شرقی انگلستان جمع‌آوری گردیدند. لاروهای جمع‌آوری شده به تفکیک در پتری دیش نگهداری تغذیه می‌شدند. برای

تغذیه، از گیاهان اصلی میزبان و تمام نمونه‌ها در انسکتاریوم نگهداری می‌شدند. این نمونه‌ها بطور روزانه بررسی و هر گونه پارازیتوئید خارج شده از میزبان جدا گردیدند. میزبان‌های مرده نیز برای پیدا کردن تخم یا لارو پارازیتوئید احتمالی تشریح شدند. اگر لارو میزبان به شفیره تبدیل می‌شد، آنها برای خروج پارازیتوئیدهای احتمالی تا حشره کامل نگهداری شدند. تمام پارازیتوئیدهای خارج شده پس از جدا شدن به ظروف مستقل انتقال یافته و لاروهای پارازیتوئید تشریح شده و تعداد لارو پارازیتوئیدی که موفق به خروج نشده بودند، شمارش گردیدند. عرض کپسول سر میزبان با استفاده از عدسی چشمی مدرج اندازه‌گیری شد. برای تعیین نوسانات جمعیت پارازیتوئیدهای بالغ در شرایط طبیعی از تله Malease استفاده گردید. پارازیتوئیدهای بالغ با کمک دکتر Mark Shaw از موزه تاریخ طبیعی اسکاتلند و دکتر Tom Ford از شفیلد تا سطح گونه شناسایی گردیدند.

آنالیز آماری داده‌ها

داده‌های کمی نسبت پارازیتسم در هر تاریخ نمونه برداری به درصد پارازیتسم تبدیل شده و سپس با استفاده از روش General Linear Model (GLM) آنالیز گردیدند. اثرات تاریخ نمونه برداری، ناحیه و سال و ترکیبات این عوامل بر روی درصد پارازیتسم مورد بررسی قرار گرفت. برای آنالیز ارتباط بین تراکم لاروی و درصد پارازیتسم، داده‌ها بصورت Arcsine تبدیل شد (Lawton, 1986). بدین منظور روش زیر بکار رفت:

$$\% \text{ Parasitism} \longrightarrow P\left(\frac{\%P}{100}\right) \longrightarrow \sqrt{\% P} \longrightarrow \text{Arcsine } \sqrt{\% P}$$

سپس خط رگرسیون Arcsine علیه تراکم لارو در هر تاریخ نمونه برداری رسم گردید (Zar, 1996).

نتیجه

جامعه پارازیتوئیدها

بطور کلی ۹۴۳ عدد پارازیتوئید از لاروهای میزبان جمع‌آوری گردیدند که ۱۲ گونه از بین آنها شناسایی شدند که متعلق به خانواده‌های Braconidae و Ichneumonidae و همچنین تعدادی از مگس‌های خانواده Tachinidae بودند (جدول ۱). گونه

Glyptapanteles fulvipes بیشتر مرتبط با لارو *Xestia xanthographa* بود و بندرت در جمعیت‌های لاروی گونه‌های *Mythimna* دیده شد. در حالیکه گونه *Cotesia rufricus* بیشتر از لارو گونه‌های *Mythimna* ظاهر می‌شد. ظهور حشرات بالغ *C. rufricus* در طبیعت زودتر از *G. fulvipes* بود. مگس‌های Tachinidae بعنوان پارازیتوئیدهای داخلی مراحل آخر لاروی در جمعیت‌های پارازیتوئیدها شناسایی گردیدند. تقریباً تمام جمعیت Tachinidae میزبان خود را در مرحله آخر لاروی از بین می‌برند.

الگوی Spatio-Temporal لاروهای میزبان و پارازیتسم

هر کدام از دو ناحیه مورد مطالعه، نسبت‌های متفاوتی از لاروهای نوکتوئیده داشتند. برای این فراوانی، نسبت پارازیتسم توسط پارازیتوئیدهای مختلف اغلب بین ۲۰ تا ۴۰٪ متغیر بود. بطور کلی بیش از ۲۵٪ از لاروهای میزبان اغلب توسط گونه‌های گروه *Apanteles* مورد حمله قرار می‌گرفتند (جدول ۲). پارازیتسم تقریباً بطور کامل در لاروهای زمستانگذران اتفاق می‌افتاد. و قتیکه سال‌های متفاوت مقایسه (۱۹۹۶-۱۹۹۸) گردیدند، تفاوت معنی داری در نسبت پارازیتسم پیدا شد ($P < 0.05$)، به این ترتیب که در سال دوم نسبت پارازیتسم افزایش یافت (جدول ۳).

پارازیتسم وابسته به تراکم

نسبت پارازیتسم کل برای دو ناحیه متفاوت و در سال‌های مختلف وابسته به تراکم بود. ارتباط معنی داری بین درصد پارازیتسم و تراکم لاروی در هر دو ناحیه مشاهده گردید ($P < 0.05$). نسبت پارازیتسم جمعیت لاروی همراه با افزایش تراکم لاروی در واحد سطح نمونه برداری نیز افزایش یافت. این نشان می‌دهد که پارازیتوئیدها زمان بیشتری را در نقاط با تراکم بالای لاروی صرف می‌کنند و لاروهای بیشتری را پارازیت می‌کنند. بخاطر عدم تشخیص سنین لاروی که در مزرعه مورد حمله قرار می‌گیرند، بدرستی نمی‌توان گفت که نسبت پارازیتسم با کدام سن لاروی مرتبط است، ولی از آنجائیکه معمولاً سنین ۱ تا ۳ لاروی مورد حمله قرار می‌گیرند، می‌توان تراکم این سنین را در جمعیت لاروی با نسبت پارازیتسم مرتبط دانست (شکل ۱).

جدول ۱. لیست پارازیت‌های خارج شده از گون‌های متفاوت متعلق به خانواده Noctuidae که به گزاسینه ها حمله می‌کنند.

Table 1. Parasitoids list which emerged from different species of Graminae Noctuidae larvae

| Parasitoids پارازیتوئید | Family and Sub family خانواده و زیر خانواده | Host species گونه میزبان | Host stages stages attacked مرحله حمله به | Type & parasitoid نوع پارازیتوئید |
|---|--|-----------------------------|---|---|
| <i>Cotesia</i> (= <i>Apanites</i>) <i>ruficornis</i> (Hal.) | Braconidae: Microgasterinae | <i>Mythimna</i> sp. | Larvae | Gregarious |
| | | <i>Nesitia xanthographa</i> | | |
| <i>Glyptapanteles</i> (= <i>Apanites</i>) <i>fulvipes</i> (Hal.) | Braconidae: Microgasterinae | <i>X. xanthographa</i> | Larvae | Gregarious |
| <i>Cotesia</i> sp. | Braconidae: Microgasterinae | <i>Mythimna</i> sp. | Larvae | Gregarious |
| <i>A. ades similis</i> (Curtis) | Braconidae: Rogadinae | <i>X. xanthographa</i> | Larvae | Gregarious |
| <i>aureolides borealis</i> (Thomson) | Braconidae: Rogadinae | <i>X. xanthographa</i> | Larvae | Solitary |
| | | <i>Noctua</i> sp. | | |
| <i>Amphilyteles armatorius</i> (Forster) | Ichneumonidae: Ichneumoninae | <i>Noctua prionba</i> | Pupae | Solitary |
| <i>Cratichneumon seminivus</i> (Gravenhorst) | Ichneumonidae: Ichneumoninae | <i>Mythimna</i> spp. | Larvae | Solitary |
| <i>Diadegma crassicornae</i> (Gravenhorst) | Ichneumonidae: Campopleginae | <i>Mythimna</i> spp. | Larvae | Solitary |
| <i>Hypooer</i> sp. | Ichneumonidae: Campopleginae | <i>X. xanthographa</i> | Pupae | Solitary |
| <i>Barrichneumon lepidus</i> (Gravenhorst) | Ichneumonidae: Ichneumoninae | <i>X. xanthographa</i> | Larvae | Solitary |
| <i>Romonda spatulata</i> (Fallen) | Tachinidae | <i>Apamea crenata</i> | Larvae | Solitary |
| | | <i>X. xanthographa</i> | | |
| <i>Pales parvula</i> (Meigen) | Tachinidae | <i>X. xanthographa</i> | Larvae | Solitary |

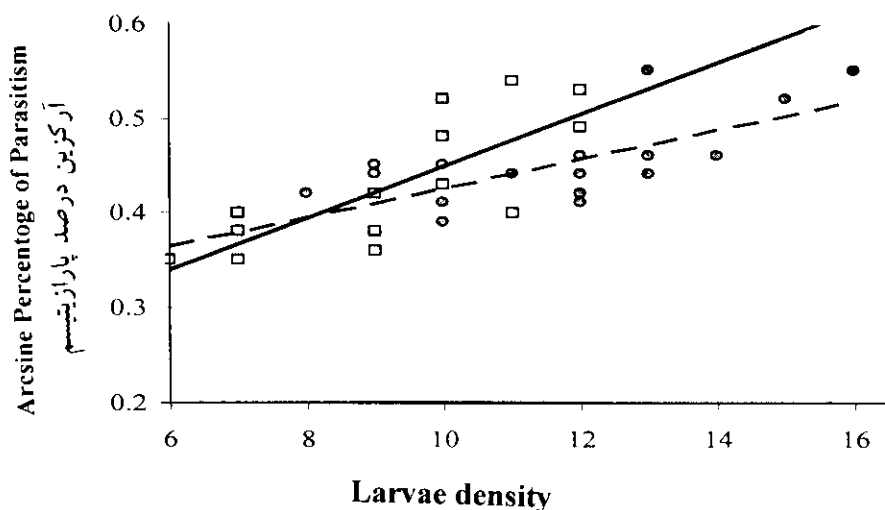
جدول ۲. مجموع پارازیتسم لاروهای نوکوبنده در ماههای مختلف سال و درصد پارازیتسم هر گروه که بطور مجزا مطالعه شده است.

Table 2. Total parasitism of Noctuidae larvae in different months of year.

| Tachinidae | Ichneumonidae | Other Braconidae | Apanteles spp. | درصد کل پارازیتسم | | تعداد لارو جمع‌آوری شده No. larvae collected | ناحیه Area | زمان نمونه‌برداری Time of sampling |
|------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|--------------------|---|---------------|--|
| | | | | % Total parasitism | % Total parasitism | | | |
| 11.5% | - | - | 21.5% | 33% | 28 | S. | Dec. | |
| 11.1% | - | - | 3.7% | 14.8% | 27 | R. B. | | |
| 14.7% | - | 3% | 11.8% | 29.5% | 34 | S. | Jun. | |
| - | 7.5% | 2.5% | 5% | 15% | 40 | R. B. | | |
| 11.7% | 5.1% | 13.5% | 8% | 30.3% | 59 | S. | Feb. | |
| - | - | - | 35% | 35% | 20 | R. B. | | |
| 7.5% | - | 5% | 2.5% | 15% | 40 | S. | March | |
| 6.25% | - | - | 3.1% | 9.35% | 32 | R. B. | | |
| 2.4% | - | 2.4% | 2.4% | 7.2% | 42 | S. | April | |
| - | - | 7.7% | - | 7.7% | 13 | R. B. | | |
| 30.5% | - | - | - | 30.5% | 23 | S. | May | |
| - | - | 12.5% | - | 12.5% | 16 | R. B. | | |

S.= Slope

R. B.= River Bank



Slope area **R. B. area**
Linear (R. B. area) **Linear (R. B. area)**

شکل ۱، ارتباط بین Arcsine درصد پارازیتسم و تراکم لاروی میزبان با خط رگرسیون ترسیم شده برای دو ناحیه (Slope and River Bank).

Fig 1. Relationship between Arcsine percentage of parasitism and larval density with regression line for two areas (Slope and River Bank).

جدول ۳، وضعیت پارازیتسم لاروهای گونه‌های نوکتوئیده در دو ناحیه متفاوت و در دو سال (۱۳۷۵-۷۷).

Table 3. Parasitism condition of Noctuidae species larvae in two different areas and in two years (1996-1998).

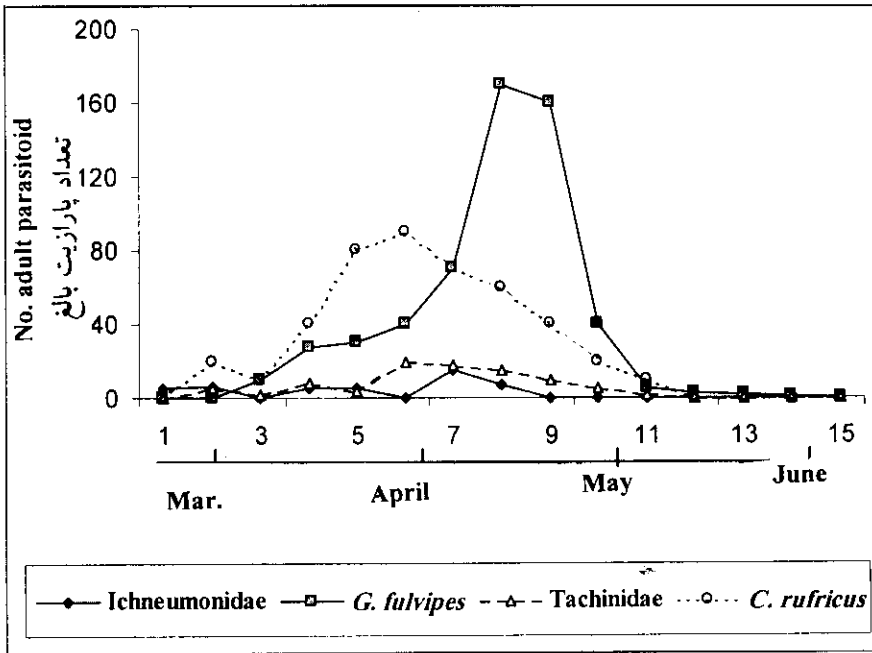
| P- value | F- value | درجه آزادی | منبع تغییرات |
|----------|----------|-------------------|-------------------------|
| | | Degree of freedom | Source of variance |
| < 0.05* | 2.25 | 1 | Year sampling |
| 0.102 | 2.97 | 1 | Area |
| <0.05* | 2.09 | 21 | Date of sampling |
| <0.05* | 5.90 | 1 | Year X area |
| <0.05* | 2.44 | 21 | Year X date of sampling |
| 0.505 | 1 | 21 | Area X date of sampling |

* = تفاوت در سطح ۵٪ معنی دار می باشد.

* Difference was observed significant at the level of 5%.

نوسانات جمعیت پارازیتوئیدهای بالغ

تغییرات انبوهی پارازیتوئیدهای بالغ جمع‌آوری شده در تله Malease، برای سه گروه اصلی پارازیتوئیدها (یعنی زنبورهای گروه *Apanteles* مگس‌های Tachinidae و زنبورهای Ichneumonidae) در شکل ۲ نشان داده شده است. الگوی ظهور حشرات بالغ این دسته‌ها، بنظر می‌رسد در سال‌های مختلف مشابه باشد. همانگونه که در شکل دیده می‌شود، ظهور بالغین در اوائل مارس کم بود ولی بتدریج افزایش یافته و در اواسط آوریل به حداکثر می‌رسد و مجددا کاهش پیدا می‌کند و تا آخر که به صفر می‌رسد. گونه *G. fulvipes* بالاترین تعداد را نسبت به دیگر گونه‌ها داشت. نتایج بدست آمده از تله نشان داد که اوج پرواز و ظهور حشرات بالغ گونه *C. ruficus* دو هفته زودتر از گونه *G. fulvipes* اتفاق می‌افتد.

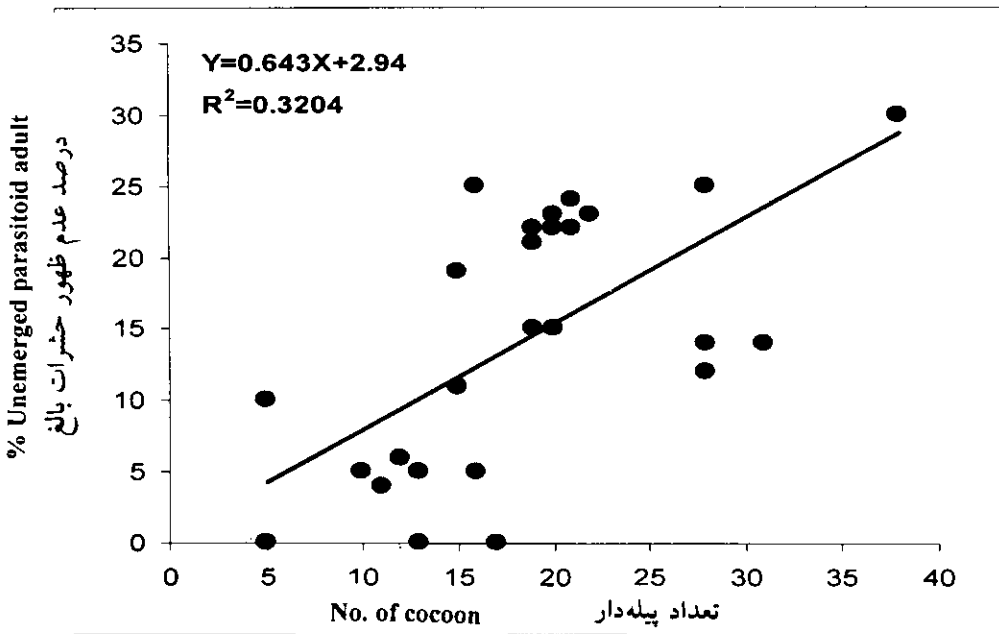


شکل ۲، نوسانات جمعیت مربوط به فعالیت حشرات بالغ پارازیتوئید در شرایط طبیعی.

Fig 2, Population fluctuations activity of parasitoids adult under natural condition.

مرگ و میر پارازیتوئیدها

تعدادی از لاروهای گروه *Apanteles* در هنگام خروج از بدن لارو میزبان مرده و یا موفق به خروج نمی شدند. درصد این مرگ و میر در نسل های مختلف، متفاوت بوده و تا حدود ۱۰٪ در گونه *G. fulvipes* می رسد. وقتی که لاروهای میزبان تشریح گردیدند، علت مرگ و میر این پارازیتوئیدها مشخص نگردید. بعضی از لاروهای پارازیتوئیدها در سنین مختلف در بدن میزبان مرده بودند. بعضی لاروهای پارازیتوئید در هنگام خروج از پوست لارو میزبان، مرده و قسمتی از بدنشان در داخل بدن میزبان باقی مانده بود. تعداد زیادی از حشرات کامل پارازیتوئیدها موفق به خروج از شفیره نمی شدند. البته در مورد زنبورهای گروه *Apanteles* هرچه تعداد نوزادهای زنبور در میزبان بیشتر باشد، درصد شفیره هایی که موفق می شوند به مرحله حشره کامل برسند کمتر است (شکل ۳).



شکل ۳، ارتباط بین درصد پارازیتوئیدهای بالغ که موفق به خروج از شفیره نشده و تعداد پیله در هر دسته.

Fig 3, Relationship between percentage of parasitoids adult which succeed to emerge from cocoon and number of cocoon per batch.

بحث

لارو گونه‌های نوک‌نویده که به گرامینه‌ها حمله می‌کنند، توسط گونه‌های مختلفی از پارازیتوئیدها مورد حمله قرار می‌گیرند که باعث تلفات معنی داری در مرگ و میر لاروی می‌شوند. بیشتر این پارازیتوئیدها از خانواده Braconidae بوده که ممکن است ۲ تا ۳ و یا تعداد بیشتری میزبان داشته باشند. بعبارت دیگر بسیاری از این گونه‌ها پلی‌فاژ بوده و طیف وسیع میزبانی دارند. علی‌رغم عدم وجود تخصص یافتگی این پارازیتوئیدها، بسیاری از آنها در این جامعه ممکن است در درون یک اکوسیستم خاص بصورت ویژه عمل کنند. خصوصاً اگر پارازیتوئیدها در درون یک محیط‌زیست خاص بسر روی میزبان‌هایی که از گیاهان هم‌خانواده تغذیه می‌کنند، بسر ببرند (Askew and Shaw, 1986; Vinson, 1981, 1984).

خصوصیت دیگر جامعه پارازیتوئیدها، تعداد گونه‌های آنها می‌باشد و یکی از دلایل این امر، درجه رقابت درون گونه‌ای بین پارازیتوئیدها است. دلیل دیگر مرحله کلنی‌سازی تصادفی است. حضور تعداد زیاد گونه‌های پلی‌فاژ در این جامعه رقابت درون گونه‌ای را کاهش می‌دهد و کمک می‌کند که جامعه بزرگ حفظ شود. جوامع بزرگ پارازیتوئیدها، ممکن است بیشتر در زیست محیط‌هایی که میزبان‌ها با پارازیتوئیدها هم‌زیست هستند قرار داشته باشند (Hassell, 1966).

درصد لاروهای پارازیته در این مطالعه بین ۴۰-۲۰٪ بود. ولی افزایش نرخ پارازیتیسیم در نواحی با تراکم بالای لاروی اتفاق افتاد. هسل (Hassell) در سال ۱۹۶۶ متوجه شد که افزایش درصد پارازیتیسیم میزبان در نواحی با تراکم بالای لاروی، پدیده‌ای است که مستقیماً وابسته به تراکم می‌شود (Hassell, 1966). لاروهای میزبان اغلب روی برگ مورد حمله قرار گرفته و پارازیته می‌شوند. لاروهای *X. xanthographa* اغلب توسط گونه *G. fulvipes* پارازیته می‌شدند. در حالیکه لاروهای *Mythimna* توسط گونه *C. rufrieus* پارازیته می‌گردیدند. این تفاوت در گونه‌های میزبان در حالیست که هر دو میزبان در یک شرایط زیستی مشترک زندگی کرده و از مواد غذایی یکسان تغذیه می‌کنند. چندین فرض برای این امر وجود دارد که عبارتند از:

۱- پس زدن توسط پارازیتوئیدهای ماده: ممکن است حشرات ماده در مزرعه لاروهائی را که با آنها روبرو می‌شوند پس بزنند و در آنها تخم‌ریزی نکنند. بهر حال نتایج نشان داد که

چنین لاروهایی می‌توانند بعنوان میزبان واسط برای چنین پارازیتیمی باشند. همانگونه که در آزمایشات، حشرات ماده *G. fulvipes* از تخم‌گذاری در لاروهای *Mythimna* خودداری نمودند.

۲- عدم همزمانی (Asynchrony): حشرات بالغ *Mythimna* اغلب زودتر از *X. xanthographa* در تابستان ظاهر می‌شوند و جمعیت‌های لاروی آنها همزمان با حضور پارازیتوئیدهای ماده گونه *C. ruficus* است. در حالیکه حشرات بالغ گونه *G. fulvipes* هنوز در شرایط طبیعی ظاهر نشده‌اند. این امر درجه همزمانی بین میزبان و پارازیتوئید را نشان می‌دهد.

۳- Apparency: پارازیتوئیدهای ماده گروه *Apanteles* ابتدا بطرف گیاه میزبان (احتمالاً به مواد Volatile) جلب می‌شوند (Host Habitat Location) (Sato, 1979). سپس خسارت ایجاد شده توسط لارو بر روی گیاه میزبان را پیدا می‌کنند و سپس بطرف مواد شیمیایی که در بزاق، تارهای ابریشمی و فضولات لاروی وجود دارد جلب شده (Host Location)، تا زمانی که با لارو میزبان روبرو شده و در آن تخم‌ریزی کنند (Host Acceptance).

۴- کپسوله کردن (Encapsulation): بعضی از گونه‌های بسالیولکداران بدور تخم‌های پارازیتوئیدها محافظه‌ای ایجاد کرده و باعث خفگی و از بین رفتن تخم پارازیتوئیدها می‌شوند (Sato, 1976). بهر حال این عمل ممکن است از جمله دلایل کاهش در پارازیتسیم بعضی از گونه‌ها باشد.

در این بررسی، مرگ و میر لاروهای *G. fulvipes* ناشی از عدم توفیق آنها در خروج از بدن میزبان و یا شفیره بود. البته این میزان مرگ و میر بنظر تاثیر زیادی در نسبت پارازیتسیم نخواهد داشت مگر اینکه به سطحی برسد که بر روی جمعیت حشرات بالغ پارازیتوئید تاثیر بگذارد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از بخش حشره شناسی دانشگاه نیوکاسل انگلستان که امکان اجرای این مطالعه را فراهم آورد تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین از وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری بخاطر تامین هزینه‌های اجرای پروژه سپاسگزاری می‌گردد.

نشانی نگارنده: دکتر حبیب عباسی پور. گروه گیاه‌پزشکی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه
شاهد، رامسر.