Archive of SID

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ٦٩، شماره ٢، اسفند ١٣٨١

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 ١٣٨٠، تاریخ پذیرش: اسفند ١٣٨٠)

چکیده

نقش پارازیتوئیدهای مختلف گونه‌های نوکتوئیده (Noctuidae) که به گیاهان گرامینه (Graminae) در علف‌زارهای شمال شرقی انگلستان حمله می‌کنند، مورد بررسی قرار گرفت. ١٢ گونه از پارازیتوئیدهای داخلی (Endoparasitoid) جمع‌آوری گردیدند، در میان آنها گونه‌های (Haliday) *Glyptapanteles fulvipes* و (Haliday) *Cotesia rufricus* ، گونه‌های غالب از خانواده Braconidae شناسائی شدند. پارازیتیسم اغلب در میان جمعیت‌های لاروی زمستان‌گذران مشاهده شد و بطور متوسط ٤٠-٢٥٪ جمعیت لاروی پارازیته شدند. حداکثر فعالیت حشرات بالغ پارازیتوئیدها در ماه‌های آوریل و می (فروردین و اردیبهشت) دیده شد. تفاوت معنی داری در نسبت پارازیتیسم بین دو منطقه نمونه برداری ملاحظه گردید. نتایج آنالیز رگرسیون نشان داد که نسبت پارازیتیسم رابطه مستقیمی با تراکم لاروی (Direct Density Dependent) داشته‌است.

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

www.SID.ir

Archive of SID

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 پارازیتیسم 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 پارازیتیسم مؤثر باشند (Price, 1988). محققین بسیاری بر روی ارتباط بین تراکم میزبان در واحد سطح و نسبت پارازیتیسم تاکید کرده‌اند (Abbasipour, 1996; Morrison and Srong, 1980; Smith and Maelzer, 1980). برای بسیاری از 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 پارازیتیسم اثر بگذارد، ولی جنبه‌های دوره‌ای فراوانی میزبان، مثل دوره‌های موجود در نوسانات جمعیت، باید بعنوان عوامل مهم و مؤثر بر نسبت پارازیتیسم در نظر گرفته شود. هدف این بررسی مطالعه پارازیتوئیدهای اصلی که برروی جمعیت گونه‌های مضر علف‌خوار نوکتوئیده تاثیر می‌گذارند بود. گونه‌های غالب نوکتوئیده عبارتند از *Xestia xanthographa* و گونه‌های جنس *Mythimna* بودند (Abbasipour, 1996). تغییرات پریودیک در نسبت پارازیتیسم 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 پارازیتیسم با جنبه‌های دوره‌ای فراوانی میزبان مرتبط است؟ در این مطالعه تمام پارازیتوئید ها، 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 (خصوصا گونه *X. 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

www.SID.ir

Archive of SID

تغذیه، از گیاهان اصلی میزبان و تمام نمونه‌ها در انسکتاریوم نگهداری می‌شدند. این نمونه ها 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 پارازیته تشریح شده و تعداد لارو پارازیتوئیدی که موفق به خروج نشده بودند، شمارش گردیدند. عرض کپسول سر میزبان با استفاده از عدسی چشمی مدرج اندازه گیری 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 پارازیتیسم در هر تاریخ نمونه برداری به درصد پارازیتیسم 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 پارازیتیسم مورد بررسی قرار گرفت. برای آنالیز ارتباط بین تراکم لاروی و درصد پارازیتیسم، داده ها 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 جمع آوری 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

www.SID.ir

Archive of SID

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. تقریبا تمام جمعیت Tachinidae میزبان خود را در مرحله آخر لاروی از بین می‌برند.

الگوی Spatio-Temporal لاروهای میزبان و پارازیتیسم

هر کدام از دو ناحیه مورد مطالعه، نسبت‌های متفاوتی از لاروهای نوکتوئیده داشتند. برای این فراوانی، نسبت پارازیتیسم توسط پارازیتوئیدهای مختلف اغلب بین ۲۰ تا ٤۰٪ متغیر بود. بطور کلی بیش از ۲۵٪ از لاروهای میزبان اغلب توسط گونه‌های گروه *Apanteles* مورد حمله قرار می‌گرفتند (جدول ۲). پارازیتیسم تقریبا بطور کامل در لاروهای زمستانگذران اتفاق می‌افتاد. وقتیکه سال‌های متفاوت مقایسه (1998-1996) گردیدند، تفاوت معنی داری در نسبت پارازیتیسم پیدا شد ($P<0/05$)، به این ترتیب که در سال دوم نسبت پارازیتیسم افزایش یافت (جدول ۳).

پارازیتیسم وابسته به تراکم

نسبت پارازیتیسم کل برای دو ناحیه متفاوت و در سال‌های مختلف وابسته به تراکم بود. ارتباط معنی داری بین درصد پارازیتیسم و تراکم لاروی در هر دو ناحیه مشاهده گردید ($P<0/05$). نسبت پارازیتیسم 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 پارازیته می‌کنند. بخاطر عدم تشخیص سنین لاروی که در مزرعه مورد حمله قرار می‌گیرند، بدرستی نمی‌توان گفت که نسبت پارازیتیسم با کدام سن لاروی مرتبط است، ولی از آنجائیکه معمولا سنین ۱ تا ۳ لاروی مورد حمله قرار می‌گیرند، می‌توان تراکم این سنین را در جمعیت لاروی با نسبت پارازیتیسم مرتبط دانست (شکل ۱).

www.SID.ir

جدول ۱. لیست پارازیتوئیدهای خارج شده از گونه‌های متفاوت متعلق به خانواده Noctuidae که به گرامینه 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 attacked مرحله حمله به میزبان	Type & parasitoid نوع پارازیتوئید
Cotesia (=*Apanteles*) *rufricus* (Hal.)	Braconidae: Microgasterinae	*Mythimna* sp. *Xestia xanthographa*	Larvae	Gregarious
Glyptapanteles (=*Apanteles*) *fulvipes* (Hal.)	Braconidae: Microgasterinae	*X. xanthographa*	Larvae	Gregarious
Cotesia sp.	Braconidae: Microgasterinae	*Mythimna* sp.	Larvae	Gregarious
A[illegible]des similis (Curtis)	Braconidae: Rogadinae	*X. xanthographa*	Larvae	Gregarious
[illegible]odes borealis (Thomson)	Braconidae: Rogadinae	*X. xanthographa* *Noctua* sp.	Larvae	Solitary
Ambylyteles armatorius (Forster)	Ichneumonidae: Ichneumoninae	*Noctua pronuba*	Pupae	Solitary
Cratichneumon semirufus (Gravenhort)	Ichneumonidae: Ichneumoninae	*Mythimna* spp.	Larvae	Solitary
Diadegma crassicorne (Gravenhort)	Ichneumonidae: Campopleginae	*Mythimna* spp.	Larvae	Solitary
Hypooter sp.	Ichneumonidae: Campopleginae	*X. xanthographa*	Pupae	Solitary
Barichneumon lepidus (Gravenhort)	Ichneumonidae: Ichneumoninae	*X. xanthographa*	Larvae	Solitary
Romonda spathulata (Fallen)	Tachinidae	*Apamea crenata* *X. xanthographa*	Larvae	Solitary
Pales pavida (Meigen)	Tachinidae	*X. xanthographa*	Larvae	Solitary

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. مجموع پارازیتیسم لاروهای نوکتوئیده در ماه‌های مختلف سال و درصد پارازیتیسم هر گروه که بطور مجزا محاسبه شده است.

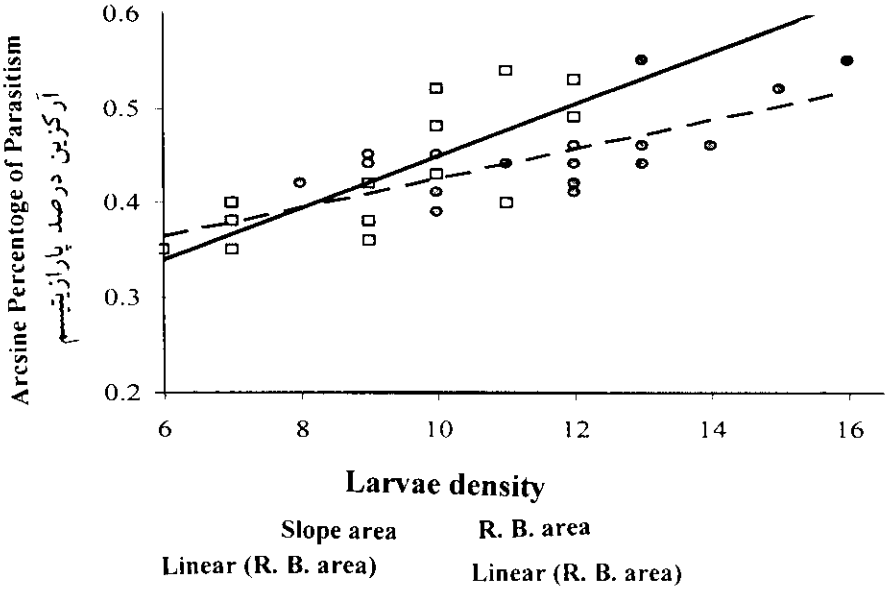
Table 2. Total parasitism of Noctuidae larvae in different months of year.

درصد پارازیتیسم گروه‌های مختلف پارازیتوئیدها بطور مجزا % parasitism of different groups of parasitiods				درصد کل پارازیتیسم % Total parasitism	تعداد لارو جمع‌آوری شده No. larvae collected	ناحیه Area	زمان نمونه‌برداری Time of sampling
Tachinidae	Ichneumonidae	Other Braconidae	Apanteles spp.				
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

Archive of SID

Archive of SID



شکل ۱، ارتباط بین Aresine درصد پارازیتیسم 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 پارازیتیسم 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 freedon	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٪ معنی‌دار می‌باشد.

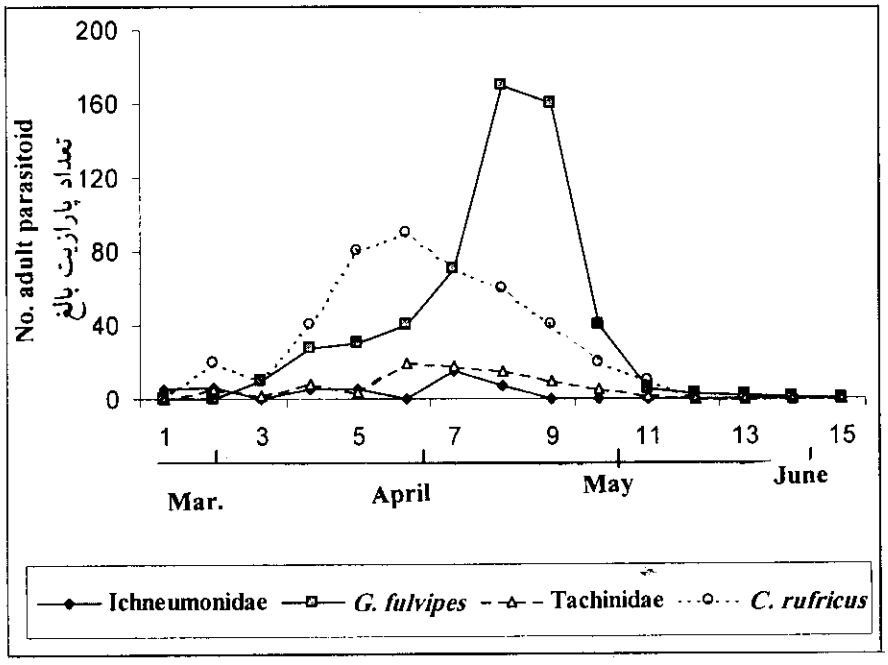
* Difference was observed significant at the level of 5%.

www.SID.ir

Archive of SID

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 دسته ها، 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 گونه ها داشت. نتایج بدست آمده از تله نشان داد که اوج پرواز و ظهور حشرات بالغ گونه *C. rufricus* دو هفته زودتر از گونه *G. fulvipes* اتفاق می‌افتد.



شکل ۲، نوسانات انبوهی جمعیت مربوط به فعالیت حشرات بالغ پارازیتوئید درشرایط طبیعی.

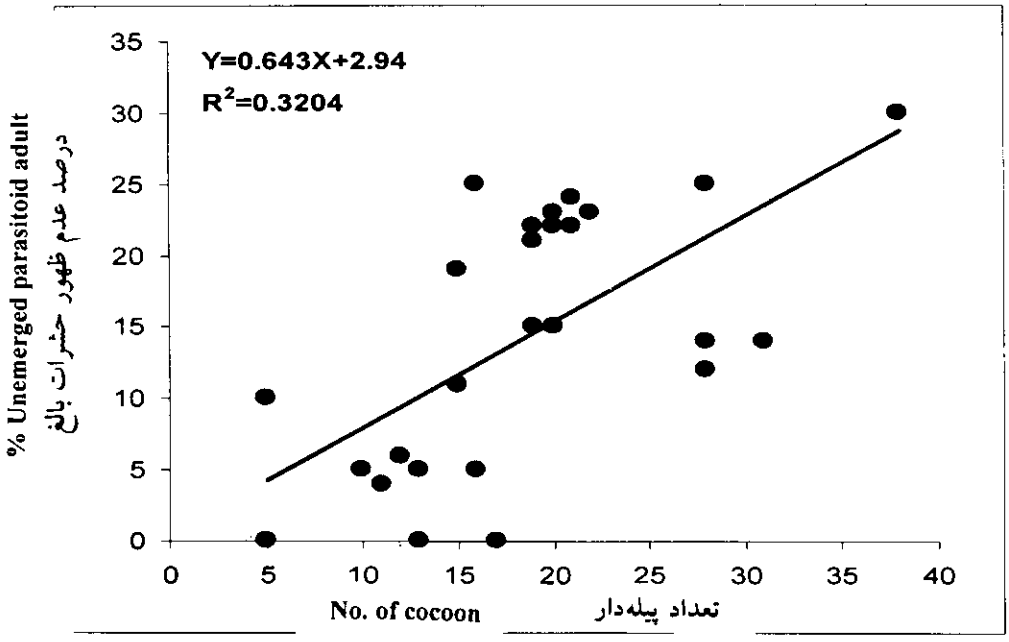
Fig 2, Population fluctuations activity of parasitoids adult under natural condition.

www.SID.ir

Archive of SID

مرگ و میر پارازیتوئیدها

تعدادی از لاروهای گروه *Apanteles* در هنگام خروج از بدن لارو میزبان مرده و یا موفق به خروج نمی‌شدند. درصد این مرگ و میر در نسل‌های مختلف، متفاوت بوده و تا حدود ۱۰٪ در گونه *G. fulvipes* می‌رسد. وقتیکه لاروهای میزبان تشریح گردیدند، علت مرگ و میر این پارازیتوئیدها مشخص نگردید. بعضی از لاروهای پارازیتوئید ها 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 نمی‌شدند. البته در مورد زنبورهای گروه *Apanteles* هرچه تعداد نوزادهای زنبور در میزبان بیشتر باشد، درصد شفیره‌هایی که موفق می‌شوند 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.

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

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

خصوصیت دیگر جامعه پارازیتوئید ها، تعداد گونه‌های آنها می‌باشد و یکی از دلایل این امر، درجه رقابت درون گونه ای بین پارازیتوئید ها است. دلیل دیگر مرحله کلنی سازی تصادفی است. حضور تعداد زیاد گونه‌های پلی فاژ در این جامعه رقابت درون گونه ای را کاهش می‌دهد و کمک می‌کند که جامعه بزرگ حفظ شود. جوامع بزرگ پارازیتوئید ها، 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 پارازیتیسم در نواحی با تراکم بالای لاروی اتفاق افتاد. هسل (Hassell) در سال ۱۹۶۶ متوجه شد که افزایش درصد پارازیتیسم 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. rufricus* 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 داردکه 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

www.SID.ir

Archive of SID

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

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. rufricus* است. در حالیکه حشرات بالغ گونه *G. fulvipes* هنوز در شرایط طبیعی ظاهر نشده اند. این امر درجه همزمانی بین میزبان و پارازیتوئید را نشان می‌دهد.

۳- Apparency: پارازیتوئیدهای ماده گروه *Apanteles* ابتدا بطرف گیاه میزبان (احتمالا 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 زمانیکه با لارو میزبان روبرو شده و در آن تخم‌ریزی کنند(Host Acceptance).

٤- کپسوله کردن (Encapsulation): بعضی از گونه‌های بسالیولکداران بدور تخم‌های پارازیتوئیدها محفظه‌ای 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 پارازیتیسم 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 پارازیتیسم 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.

www.SID.ir

Archive of SID

نشانی نگارنده: دکتر حبیب عباسی پور، گروه گیاه‌پزشکی دانشکده علـوم کشـاورزی دانشـگاه شاهد، رامسر.

www.SID.ir