

آفات و بیماری‌های گیاهی

جلد ۷۱، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۲

بررسی میزان شکارگری سن (*Andrallus spinidens* (F.))

روی کرم سبز برگ‌خوار برنج (Het.: Pentatomidae)

Naranga aenescens Moore (Lep.: Noctuidae) در شرایط گلخانه و

مزرعه*

Predation capacity of *Andrallus spinidens* (F.) (Het.: Pentatomidae) on *Naranga aenescens* Moore (Lep.: Noctuidae) under semi-field and field conditions

جعفر محقق نیشابوری^۱ و ایرج نجفی نوانی^۲

۱- موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران ۲- آزمایشگاه مبارزه بیولوژیک، آمل

(تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۸۱، تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۸۲)

چکیده

سن شکارگر *Andrallus spinidens* از دشمنان طبیعی کرم‌های برگ‌خوار برنج واز جمله کرم سبز برگ‌خوار برنج *Naranga aenescens* محسوب می‌شود. برای تعیین میزان شکارگری پوره‌ها و حشرات بالغ این شکارگر آزمایش‌هایی در مزرعه و گلخانه طی سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ در ایستگاه تحقیقات برنج آمل انجام شد. در مزرعه هر تکرار شامل یک قفس بود که یک عدد بوته برنج رقم طارم محلی در مرکز آن قرار داشت. در گلخانه نیز هر بوته برنج داخل یک گلدان کاشته شد. در هر قفس یا گلدان لارو سنین آخر کرم سبز برگ‌خوار برنج و سپس پوره‌های سنین دو تا پنج (در مزرعه فقط سن ۵) شکارگر و حشرات کامل به نسبت‌های

* برگرفته از طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی به شماره

مختلف در آنها رها شد. در قفس‌ها و گلدان‌های شاهد کرم سبزرگ‌خوار بدون حضور شکارگر وجود داشت. در شرایط مزرعه متوسط لارو کشته شده در روز به ازاء هر عدد پوره سن پنجم و حشره کامل به ترتیب $0/033 \pm 1/44$ و $0/081 \pm 1/87$ عدد به دست آمد. در گلخانه میانگین لارو کشته شده در روز توسط هر پوره سن دو، سه، چهار، پنج و حشره کامل به ترتیب $0/006 \pm 0/43$ ، $0/01 \pm 0/77$ ، $0/03 \pm 1/28$ ، $0/05 \pm 1/40$ و $0/05 \pm 1/92$ در سال اول و $0/005 \pm 0/41$ ، $0/007 \pm 0/76$ ، $0/02 \pm 1/20$ ، $0/02 \pm 1/23$ و $0/06 \pm 2/20$ در سال دوم بود بطوری که با افزایش سن پورگی میزان شکار افزایش می‌یافت. بطور کلی در شرایط متغییر گلخانه هر پوره سن دو *A. spinidens* در مدت ۱۲ تا ۱۵ روز به ۱۱ تا ۱۳ عدد لارو سنین آخر *N. aenescens* نیاز داشت تا به حشره کامل تبدیل شود. میانگین میزان شکارگری یک جفت حشره کامل نر و ماده طی دوره زندگی در گلخانه و مزرعه به ترتیب $0/05 \pm 4/06$ و $0/028 \pm 3/55$ لارو در روز به دست آمد. نسبت جنسی (ماده/نر) برای آنها در گلخانه ۱ و در مزرعه ۱/۰۸ بود. تفاوت در میزان شکارگری سن *A. spinidens* در شرایط طبیعی و شبه طبیعی با آنچه که در مطالعات قبلی آزمایشگاهی بیان شده است مارا به بررسی بیشتر رفتار تغذیه‌ای این حشره مفید در شرایط نزدیک به وضعیت‌های واقعی فرا می‌خواند.

واژه‌های کلیدی: آندرالوس *Andrallus spinidens*، کرم سبز برگ‌خوار برنج *Naranga aenescens*،

میزان شکارگری، برنج

مقدمه

تعداد زیادی از لارو پروانه‌ها به عنوان طعمه سن شکارگر *Andrallus spinidens* (F.) گزارش شده است (Rajendra and Patel, 1971; Rao and Rao, 1979). در ایران نیز از آن به عنوان شکارگر آفات برنج از جمله کرم سبز برگ‌خوار برنج *Naranga aenescens* Moore نام برده شده است (رضوانی و شاه حسینی، ۱۳۵۵؛ نجفی نوائی و همکاران، ۱۳۷۷). میزان شکارگری روزانه پوره‌های سنین مختلف و حشرات کامل از لارو *Ephestia kuehniella* L. (نجفی نوائی و همکاران، ۱۳۷۷؛ غنی نیا و همکاران، ۱۳۸۱؛ محقق نیشابوری، داده‌های منتشر نشده) و نیز از لارو کرم سبزرگ‌خوار (جواد، ۱۳۷۷؛ غنی نیا و عبادی، ۱۳۸۱) در آزمایشگاه (ظرف پتری) مطالعه شده است. همچنین منلی (Manley, 1982) کلیاتی را در این باره بیان نموده است.

ارزیابی واقعی تر از میزان شکارگری با لحاظ نمودن گیاه میزبان در تعامل شکارگر - شکار بدست خواهد آمد. چنانکه اصولاً "گیاه میزبان به عنوان یکی از ارکان اصلی موثر در مبارزه بیولوژیک مطرح شده است (Price, 1986). نتایج حاصل از مقایسه آزمایشگاهی و صحرایی درمورد میزان شکارگری سن *Podisus maculiventris* (Say) از سوسک مکزیکی لویسا، *Epilachna varivestis* (Mulsant)، تفاوت بارزی را نشان داده است (O'Neil, 1989). درباره سن مذکور کاربرد قفس‌های حاوی گیاهان در مزرعه یکی از راه‌های اندازه‌گیری ظرفیت شکارگری آن شناخته شده است (Stamopoulos and Chloridis, 1994).

سن شکارگر *A. spinidens* در گستره وسیعی از مزارع شمال ایران حضور دارد. و یکی از حشرات مفیدی است که راجع به میزان شکارگری مراحل مختلف نشو و نمای آن در آزمایشگاه کارهایی انجام شده است، اما جای تحقیقی که این توان را در محیط‌های به نسبت طبیعی (گلدان) یا مزرعه آزموده باشد خالی است. نتایج چنین تحقیقی تا حدودی پتانسیل طبیعی شکارگر را در کنترل یکی از آفات برنج روشن می‌کند. به این جهت برای تعیین میزان شکارگری پوره‌ها و حشرات کامل آن روی گیاه برنج در شرایط شبه طبیعی (گلدان) و طبیعی (زیر قفس در مزرعه) با استفاده از لار و کرم سبزرگ‌خوار برنج *N. aenescens* آزمایش‌هایی انجام شد.

روش بررسی

سن‌های شکارگر مورد آزمایش به طور تصادفی از یک کلنی تازه تاسیس شده که منشاء آن مزارع برنج اطراف آمل بود انتخاب شد. سن پوره‌ها و حشرات کامل شکارگر در شروع آزمایش‌ها کمتر از ۲۴ ساعت بود. لاروهای سنین آخر *N. aenescens* هر روز از مزرعه برنج جمع‌آوری می‌شد (۸ عدد از این لاروها حدوداً یک گرم وزن داشت یعنی متوسط وزن یک لارو ۱۲۵ میلی‌گرم بود). در همه آزمایش‌های گلخانه‌ای و صحرایی از برنج رقم طارم محلی استفاده شد. اندازه‌گیری سطح یک بوته آن که با دستگاه سنجش سطح برگ، Leaf area meter، انجام شد حدود ۴۲۵۰ سانتی متر مربع در نظر گرفته شد. کلیه آزمایش‌های گلخانه‌ای و صحرایی در ایستگاه تحقیقات برنج آمل صورت گرفت. براساس داده‌های ایستگاه

هواشناسی هم‌جوار میانگین حرارت و رطوبت نسبی هنگام آزمایش‌ها در مزرعه ۲۷/۱ و ۲۵/۷ درجه سانتی‌گراد و ۷۲/۴٪ و ۷۱/۳٪ به ترتیب برای سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ بود.

الف- تعیین میزان شکارگری سن در گلخانه

برای هر یک از پوره‌های سنین ۲ تا ۵ و حشرات کامل تعداد ۵ عدد گلدان حاوی یک بوته برنج به ارتفاع حدود ۶۰ - ۷۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. در هر گلدان تعداد ۲۰ عدد لارو سنین آخر *N. aenescens* روی بوته برنج قرار گرفت. تعداد شکارگرها بسته به مرحله رشدی آنها در هر گلدان عبارت بود از: پوره سن دو ۱۲ عدد، پوره سن سه ۸ عدد، پوره سن چهار ۸ عدد، پوره سن پنج ۴ عدد و حشرات کامل، یک جفت (نر و ماده). پنج عدد گلدان هر یک حاوی ۲۰ عدد کرم سبز برگ‌خوار جهت کنترل مرگ و میر احتمالی طبیعی به عنوان شاهد نیز در نظر گرفته شد. به منظور جلوگیری از فرار حشرات روی هر گلدان به کمک قیم میله‌ای و پارچه پوشیده شد. هر روز میزان مرگ و میر لاروهای سبز برگ‌خوار یادداشت شده و تعداد آنها تا ۲۰ عدد تامین می‌شد. این کار برای پوره‌ها تا ورود به مرحله بعدی ادامه داشت. به این ترتیب تعداد لاروهای خورده شده طی دوران پورگی و نیز دوره نشو و نما پورگی (سن ۲ تا ۵) به دست آمد. همچنین برای تعیین روند و میزان شکارگری حشرات کامل طی دوره فعال زندگی، یک جفت نر و ماده را تا زمانی که حداقل دو تکرار از آزمایش وجود داشت نگهداری و روزانه شکار آنها تامین و از تلفات آماربرداری می‌شد. لازم به ذکر است که گلخانه از نوع سرد، بدون نور مصنوعی بود و حرارت و رطوبت آن تغییرات به نسبت زیاد داشت.

ب - تعیین میزان شکارگری سن در مزرعه

در این مرحله میزان شکارگری برای پوره‌های سن پنجم و حشرات کامل بشرح زیر انجام شد. برای هر کدام از مراحل فوق قفس‌های آلومینیومی با تورپارچه‌ای به ابعاد ۱/۵ × ۰/۵ × ۰/۵ متر انتخاب و در مزرعه روی بوته‌های برنج طوری قرار گرفت که تنها یک بوته در مرکز قفس باقی مانده و بقیه حذف شد. بوته‌ها در چند نوبت تکان داده شد تا از لاروهای برگ‌خوار و دیگر بند پایان عاری شود. همچنین بوته‌ها به دقت بررسی شد تا دسته‌های احتمالی تخم پروانه‌های زیان‌آور از آنها حذف گردد. یکی از پهلوه‌های قفس، درب

آنرا تشکیل می‌داد که کار آمار برداری و تامین شکار به طور روزانه از آن انجام می‌شد. در هر قفس تعداد ۲۰ عدد لارو سنین آخر *N. aenescens* به تصادف روی بوته‌ها قرار گرفته و بسته به تیمار تعداد ده عدد پوره سن پنج یا دو جفت حشره کامل نر و ماده در آنها رها شد. مانند آزمایش‌های گلخانه‌ای هر روز میزان مرگ و میر لاروهای برگ‌خوار در قفس‌ها یادداشت و تعداد آنها تا ۲۰ عدد تامین می‌شد. این آزمایش‌ها برای سن پنجم پورگی تا پوست اندازی بعدی و برای حشرات کامل تا هنگامی که حداقل دو تکرار از آزمایش وجود داشت ادامه یافته و روزانه شکار آنها تامین و از تلفات آمار برداری می‌شد. همزمان قفس شاهد به تعداد ۲۰ عدد لارو روی یک بوته برنج جهت کنترل مرگ و میر احتمالی طبیعی نیز در نظر گرفته شد. کلیه تیمارها و شاهد دارای ۵ تکرار بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نرم افزارهای آماری SPSS و SAS انجام شد.

نتیجه و بحث

مرگ و میر لاروهای *N. aenescens* در گلخانه و مزرعه بسیار ناچیز بود بطوری که نیاز به تصحیح داده‌های مرگ و میر ناشی از تغذیه شکارگر نبود. گاهی نیز لاروها تبدیل به شفیره شده که در چنین مواردی شفیره حذف و لارو جایگزین آن می‌شد. در گلخانه گاهی خروج لاروها از پوشش پارچه‌ای و استقرار آنها در بیرون قفس و روی پارچه اتفاق می‌افتاد. در آزمایش‌های مربوط به حشرات کامل علت انتخاب نر و ماده باهم احتمال تفاوت در قدرت شکارگری بین دو جنس بود، چنانچه غنی نیا و همکاران (۱۳۸۱) معتقدند که در میزان تغذیه حشرات کامل نر و ماده اختلاف معنی داری وجود دارد. به هر حال با مجموع حشرات کامل نر و ماده شرایط واقعی تری برای بررسی میزان شکارگری سن‌های بالغ فراهم آمد. از آنجا که میزان شکارگری پوره‌ها عمدتاً در ۳ تا ۴ روز اندازه‌گیری شد (جدول ۴) در مقایسه میزان شکارگری حشرات کامل با پوره‌ها نیز میانگین سه روز تغذیه حشرات کامل در هفته اول زندگی مورد نظر قرار گرفت.

الف - گلخانه

نتایج تجزیه مرکب داده‌های مربوط به دوسال آزمایش شکارگری پوره‌های سنین ۲ تا ۵ و حشرات کامل *A. spinidens* در شرایط گلخانه در جدول ۱ نشان داده شده است.

همانگونه که ملاحظه می‌شود سال در میزان شکارگری سن اثر معنی داری نداشت، اما تاثیر مرحله رشدی معنی دار بوده است. از طرفی چون تاثیر متقابل مرحله رشدی با سال معنی دار می‌باشد، تفکیک میانگین‌ها برای هر سال باید بطور جداگانه صورت گیرد. نتایج این تجزیه آماری (تست توکی) به همراه میانگین‌های میزان شکارگری در هر مرحله رشدی در سال‌های مورد مطالعه در جدول ۲ خلاصه شده است. طبیعی است که نیازهای حشره در مراحل مختلف رشدی بسته به جثه آن متفاوت باشد، این موضوع در شکارگرهای دیگرترین گروه نیز تایید شده است (De Clercq and Degheele, 1994; Stamopoulos and Chlorielis, 1994). باوجود عملکرد کلی مشابه شکارگر در مراحل مختلف رشدی در سال‌های ۷۹ و ۸۰، تاثیر متقابل معنی دار مرحله رشدی و سال را شاید بتوان از طرفی به وجود تفاوت در شرایط اقلیمی گلخانه (به دلیل سرد بودن گلخانه) و از طرف دیگر به تفاوت افراد شکارگر در این سال‌ها نسبت داد.

جدول ۱، تجزیه مرکب واریانس شکارگری مراحل مختلف رشدی سن *A. spinidens* روی *N. aenescens* در شرایط گلخانه و مزرعه

Table 1, Combined ANOVA results of predation capacity of *A. spinidens* at different life stages on *N. aenescens* under greenhouse and field conditions

مزرعه (Field)			گلخانه (Greenhouse)			منبع تغییر (Source of variance)	
P	MS	df	P	MS	Df		
0.0526	0.253125	1	0.4779	0.013448	1	(Year)	سال
	0.0489475	8		0.024265	8	(Error)	خطا
0.0027	1.388645	1	0.0001	4.227497	4	(Stage)	مرحله رشدی
0.1357	0.210125	1	0.0002	0.142923	4		سال × مرحله رشدی
	0.0763475	8		0.0186875	32	(Error)	خطا
							(Year × Stage)

جدول ۲، میانگین میزان شکارگری مراحل مختلف رشدی سن *A. spinidens* از لاروهای *N. aenescens* در شرایط گلخانه در سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ (لارو/شکارگر/روز)

Table 2. Mean \pm SE No. of *N. aenescens* larvae killed by different nymphal instars and adult of *A. spinidens* under greenhouse conditions

سال	پوره سن ۲	پوره سن ۳	پوره سن ۴	پوره سن ۵	حشره کامل
Year	2 nd instar	3 rd instar	4 th instar	5 th instar	Adult
2000	0.43 \pm 0.006d*	0.77 \pm 0.01c	1.28 \pm 0.03b	1.40 0.05b	1.92 0.05a
2001	0.41 0.005d	0.76 0.007c	1.20 0.02b	1.23 0.02b	2.20 0.06a

* در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف مختلف با هم اختلاف معنی دار دارند (آزمون توکی).

* In each row, means followed by the same letter are not significantly different (Tukey-HSD test).

نتایج تجزیه مرکب داده‌های مربوط به دوران نشو و نمای پوره‌های سنین ۲ تا ۵ سن *A. spinidens* در شرایط گلخانه طی دو سال آزمایش در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳، تجزیه مرکب واریانس دوران نشو و نمای سنین ۲ تا ۵ پورگی *A. spinidens* با تغذیه از لاروهای *N. aenescens* در شرایط گلخانه

Table 3. Combined ANOVA results of developmental time of different nymphal stages of *A. spinidens* feeding on *N. aenescens* under greenhouse conditions

P	MS	Df	منبع تغییر	
			(Source of variance)	
0.0001	11.55625	1	(Year)	سال
	0.27009181	118	(Error)	خطا
0.0001	24.93680556	3	(Stage)	مرحله رشدی
0.0001	10.22013889	3	(Year \times Stage)	سال \times مرحله رشدی
	0.05642182	194	(Error)	خطا

اثرات سال، سن پورگی و اثر متقابل آنها در دوره نشو و نمای شکارگر اختلاف معنی داری دارند. چون عامل کمیت و کیفیت غذا که می تواند روی دوره نشو و نما اثر بگذارد (محقق نیشابوری داده های منتشر نشده؛ غنی نیا و همکاران ۱۳۸۱؛ Wiedenmann et al., 1996) در این آزمایش ها یکسان - لاروهای *N. aenescens* - و به میزان کافی در اختیار شکارگر قرار گرفته بود، همانند میزان شکارگری سن، احتمالاً عوامل اقلیمی و تفاوت های مربوط به افراد می تواند در نشو و نمای شکارگری ایفای نقش کرده باشند. جدول ۴ دوره نشو و نمای سنین مختلف پورگی را در شرایط گلخانه در دو سال ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ نشان می دهد. در سال اول سنین ۲، ۳ و ۴ در یک گروه آماری قرار گرفته اند و پوره سن ۵ با کوتاهترین زمان تفاوت معنی داری با آنها نشان می دهد (Tukey-HSD test). نسبت جنسی پوره های سن پنجم (ماده/نر) در گلدان برابر ۱ (۲۰ ماده و ۲۰ نر) بود.

دوره نشو نمای سنین مختلف پورگی را جوادی (۱۳۷۷) در شرایط دمایی $24/14 \pm 0/5$ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی $2 \pm 95/02\%$ و لارو *N. aenescens* (شکار) به ترتیب ۳/۵، ۴/۳۳، ۴/۱۶، ۴/۵، و ۷/۵ روز به دست آورده است. پژوهندگان دیگر نیز با وجود تفاوت در شرایط آزمایشی و شکار نتایج کم و بیش مشابهی را گزارش داده اند. طول دوران پورگی را نجفی و همکاران (۱۳۷۷) ۱۹/۷ روز، غنی نیا و همکاران (۱۳۸۱) ۲۱/۱۲ روز و امیرمعافی و محقق نیشابوری (2001) ۲۱/۱۴ روز و منلی (Manley, 1982) ۱۹ روز گزارش نموده اند. موردی که در این بررسی متفاوت به نظر می آید کوتاهتر بودن دوره نشو و نمای پوره های سن پنجم نسبت به بقیه است. تنها رانورائو (Rao and Rao, 1979) نتایج مشابه ما را برای پوره های سن پنج گزارش نموده اند. آنها در دمای ۲۵-۲۷ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۸۰٪ - ۹۰٪ میانگین های ۳/۲، ۴/۴، ۴/۲، ۴/۶ و ۲/۰ روز را برای سنین ۱ تا ۵ پورگی به دست آورده اند. با در نظر داشتن مدت نشو و نما (جدول ۴) و توان شکارگری پوره ها (جدول ۲) در شرایط گلخانه هر پوره سن دو *A. spinidens* در مدت ۱۲ تا ۱۵ روز به ۱۱ تا ۱۳ عدد لارو سنین آخر *N. aenescens* نیاز دارد تا به حشره کامل تبدیل شود.

ب - مزرعه

نتایج تجزیه مرکب داده های به دست آمده در آزمایش های مزرعه ای در جدول ۱ خلاصه شده است. چون اثر سال و اثر متقابل سال و مرحله رشدی معنی دار نیست برای دسته

بندی تفاوت‌های شکارگری پوره‌های سن پنجم و حشرات کامل می‌توان مجموع تعداد شکار کشته شده در هر مرحله را بدون در نظر گرفتن سال باهم مقایسه کرد (مکاتبات شخصی با Gomez). نتایج چنین مقایسه‌ای اختلاف معنی داری را در میزان شکارگری سن بین پوره‌های سن پنج و حشرات کامل نشان می‌دهد (Mann-Whitney test, $Z = 3.3476$, $P = 0.0003$). میانگین میزان شکارگری سن پنجم و حشره کامل در دو سال به ترتیب 0.33 ± 0.44 و 0.81 ± 0.87 عدد لارو به ازای هر شکارگر بود. طول دوره نشو و نمای پوره‌های سن پنجم در مزرعه 0.82 ± 0.56 و 0.78 ± 0.34 روز به ترتیب برای سال‌های اول و دوم بود که نزدیک به نتایج به دست آمده در گلخانه (جدول ۴) است. نسبت جنسی پوره‌ها (ماده/نر) در قفس $1/0.8$ (۴۸ ماده و ۵۲ نر) به دست آمد.

جدول ۴، میانگین دوره نشو و نمای سنین ۲ تا ۵ پورگی شکارگر *A. spinidens* با تغذیه از لاروهای *N. aenescens* در سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ در گلخانه (به روز)

Table 4, Mean \pm SE of developmental time of different nymphal stages of *A. spinidens* feeding on *N. aenescens* larvae under greenhouse conditions

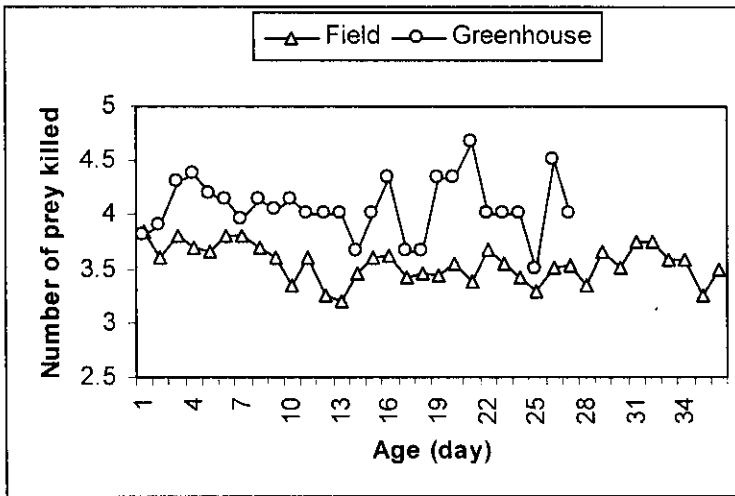
پوره سن ۵	پوره سن ۴	پوره سن ۳	پوره سن ۲	سال
5 th instar (n = 20)	4 th instar (n = 40)	3 rd instar (n = 40)	2 nd instar (n = 60)	Year
$2.15 \pm 0.082a$	$3.30 \pm 0.073b$	$3.30 \pm 0.073b$	$3.38 \pm 0.06b^*$	2000
$2.15 \pm 0.068a$	$4.025 \pm 0.025b$	$4.07 \pm 0.04b$	$5.17 \pm 0.029c$	2001

* در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف مختلف باهم اختلاف معنی دار دارند (آزمون توکی).
*In each row, means followed by the same letter are not significantly different (Tukey-HSD test).

مقایسه میزان شکارگری حشرات کامل نر و ماده طی دوره زندگی در مزرعه در دو سال اختلاف معنی داری را نشان نداد (t -test, $df = 69$; $t = 0.3717$; $P = 0.71$). در گلخانه نیز تفاوت آماری بین میزان شکارگری در دو سال مشاهده نشد (t -test, $df = 35$; $t = 1.79$; $P = 0.08$). دوران فعال شکارگری سن‌ها در مزرعه ۳۶ روز و در گلخانه ۲۷ روز به دست آمد (شکل ۱). یک جفت حشره کامل (نر و ماده) طی این مدت روزانه به طور متوسط در گلخانه 0.06 ± 0.05 عدد و در مزرعه 0.3 ± 0.05 عدد لارو سنین آخر *N. aenescens* را شکار

کردند. شکل ۱ روند شکارگری را در دو محیط طی دو سال نشان می‌دهد. تفاوت معنی داری در میزان شکارگری روزانه آنها بین مزرعه و گلخانه وجود داشت (t-test, df= 61; $t = 9.16$; $P < 0.0001$). اما اگر طول عمر شکارگر نیز در میزان کلی شکارگری دخالت داده شود، نتیجه متفاوت خواهد بود. از اینرو به نظر می‌رسد که در گلخانه به دلیل شرایط به نسبت متفاوت با مزرعه فعالیت شکارگری سن اندکی بیشتر است، اما طول عمر طولانی تر شکارگر در شرایط مزرعه آن را جبران نموده است.

از آنجا که در هر دو محیط گلخانه و مزرعه از یک رقم برنج با اندازه یکسان استفاده شده بنا براین سطح جستجوی کلی سن‌ها نیز تقریباً مساوی بود و این خودمی‌تواند یکی از دلایل مشابهت نسبی نتایج در دو محیط یاد شده باشد. میزان شکارگری سن *A. spinidens* در



شکل ۱، میانگین میزان شکارگری روزانه یک جفت سن *A. spinidens* از لاروهای سنین آخراکرم سبزرنگ خوار برنج طی دوران زندگی در گلخانه و مزرعه

Fig. 1, Mean predation capacity (prey / male and female predators / day) of *A. spinidens* during its life span on *N. aenescens* under field and greenhouse conditions

شرایط طبیعی و شبه طبیعی که در این بررسی بدست آمده با آنچه که در مطالعات قبلی آزمایشگاهی بیان شده است تفاوت فاحش دارد. جوادی (۱۳۷۷) میانگین تغذیه روزانه از لارو *N. aenescens* را در ظرف پتری برای سنین ۲ تا ۵ پورگی و حشرات کامل نر و ماده شکارگر به ترتیب ۲، ۳، ۵، ۵/۵، ۹ و ۹/۵ عدد در روز می‌داند. سینگ و سینگ (Singh and Singh, 1989) میزان تغذیه پوره‌ها و حشرات کامل شکارگر (یک جفت نر و ماده) را در آزمایشگاه و درون ظرف پتری (۱۵ سانتی متر قطر) از لاروهای *Rivula* sp. (Lep.: Noctuidae) به ترتیب ۱/۱۳، ۱/۸۶، ۲/۲۶، ۷/۰۶ و ۴/۶۶ عدد در روز به دست آورده‌اند. مقایسه یافته‌های این بررسی با اعداد فوق تفاوت فاحش بین مطالعات آزمایشگاهی با صحرایی و نیمه صحرایی را نشان می‌دهد. اونیل (O'Neil, 1989) از دلایل تفاوت در میزان شکارگری سن شکارگر *P. maculiventris* را در آزمایشگاه (ظرف پتری) و مزرعه (قفس) تفاوت در سطح جستجوی آنها می‌داند. در غالب بررسی‌های آزمایشگاهی از ظرف پتری با قطر ۱۰ سانتی متری (مساحت محیط آزمایش ۷۸/۵ سانتی مترمربع) استفاده شده است. مقایسه دو سطح ۴۲۵۰ و ۷۸/۵ سانتی مترمربعی می‌تواند تفاوت سطح جستجو را در دو محیط نشان دهد، این در حالی است که باید به تاثیرات گیاه میزبان در این فرایند توجه نمود.

نتایج این مطالعه می‌تواند از طرفی روشنگر تفاوت میزان شکارگری در دو محیط طبیعی و مصنوعی و از طرف دیگر بیانگر اهمیت جستجو (searching) و راهبرد تغذیه در این حشره مفید در محیط‌های طبیعی باشد. حاصل آنکه قبل از توصیه بر مبنای نتایج آزمایشگاهی ضرورت دارد عکس العمل واقعی عوامل مفید کنترل کننده آفات در شرایط نزدیک به محیط طبیعی و واقعی خود مورد آزمایش قرار گیرند. از این روست که گیلبرت و همکاران (Gilbert et al., 1976) اعتقاد دارند که تنها با میزان واقعی تراکم شکار در بستر مناسب جستجوی شکارگر (گیاه میزبان) می‌توان به دینامیک جمعیت شکار-شکارگر پی برد. بدون آنکه از نقش اساسی این شکارگر که در سراسر خطه شمال کشور حضور دارد اندکی غفلت شود، باید بررسی‌های بیشتری پیرامون رفتار تغذیه ای و شکارگری آن در شرایط نزدیک به وضعیت‌های واقعی مدنظر قرار گیرد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقایان محمود حسن زاده تکنسین آزمایشگاه مبارزه بیولوژیک، آمل، جهت همکاری در اجرای آزمایش‌ها، مهندس جواد خلقانی جهت راهنمایی در تجزیه و تحلیل آماری و مهندس بهرامی - معاونت مؤسسه تحقیقات برنج، آمل - برای همکاری در تهیه امکانات اجرای طرح تشکر و سپاسگزاری می‌نماید.

نشانی نگارندگان: دکتر جعفر محقق نیشابوری، موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، ص.پ. ۱۴۵۴-۱۹۳۹۵، تهران. مهندس ایرج نجفی نوائی، آزمایشگاه مبارزه بیولوژیک، آمل.