مجله نخبگان علوم و مهندسی

Journal of Science and Engineering Elites

جلد ۵- شماره ۲- سال ۱۳۹۹

www.ElitesJournal.ir

مقایسه رفتار دفاعی پوره های سنین دوم و چهارم شته سیاه باقلا Aphis Fabae (Aphididae)، در مواجهه با زنبورهای پارازیتوئید Lysiphlebus Fabarum (Braconidae: Aphidiinae)

زهرا محمدی[۱]*، آرش راسخ[۲]

۱- دانشجوی دکترای حشره شناسی، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران

۲- دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران

*mohammadi6664@gmail.com

ارسال: فروردین ماه ۹۹ پذیرش: خرداد ماه ۹۹

چکیده

رفتارهای دفاعی میزبان، شامل پاسخ‌های فیزیکی (پیش از تخم‌گذاری) و عکس العمل‌های فیزیولوژیکی (پس از تخم‌گذاری)، از عوامل مهم تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری انتخاب میزبان و موفقیت‌های تولیدمثلی در پارازیتوئیدها محسوب شده و می‌توانند استراتژی کاوشگری پارازیتوئیدها را تحت تأثیر قرار دهند. در این پژوهش رفتارهای دفاعی پوره‌های سنین دوم و چهارم شته سیاه باقلا Aphis fabae Scopoli، در مواجهه با ماده‌های جمعیت جنسی زنبور پارازیتوئید Lysiphlebus fabarum (Marshall) (Braconidae: Aphidiinae)، مورد ارزیابی قرار گرفت. برای این منظور گروه‌های همسن از پوره‌های سنین دوم و چهارم رشدی شته به صورت جداگانه تشکیل شد. در ادامه زنبورهای پرورش یافته روی پوره سن دوم شته، به طور انفرادی به لکه آزمایشی شامل ۱۵ پوره سن دوم یا چهارم شته سیاه باقلا معرفی گردید و به مدت ۳۰ دقیقه رفتارهای مختلف دفاعی میزبان ثبت شد. مطابق با نتایج، پوره‌های سن چهارم میزبان به طور معنی داری در مواجهه با زنبور پاسخ‌های دفاعی قوی‌تری در خصوص تعداد لگد زدن نسبت به پوره‌های سن دوم از خود نشان دادند. در مقابل شته‌های کوچکتر (پوره سن دوم) در دفاع از خود در مقابل زنبورها، قطرات دفاعی بیشتری را از کورنیکول خود ترشح کردند؛ که نشانگر این امر است که ترشح بیشتر این قطرات دفاعی در پوره سن دوم شته می تواند یک پاسخ سازگار در این مرحله رشدی شته باشد.

واژه‌های کلیدی: کورنیکول، موفقیت تولیدمثلی، سازگاری

۱- مقدمه

شته ها قادر به دفاع از خود در مقابل پارازیتوئیدها به شیوه‌های مختلف و با درجات موفقیت متفاوت هستند (ویلاگرا و همکاران[1]، ۲۰۰۲؛ راسخ و همکاران، ۲۰۱۰ ب). در اولین قدم شته باید از حمله پارازیتوئید جلوگیری کند و مانع تخم‌ریزی شود. اگر پارازیتوئید با موفقیت از این مرحله عبور کند، آن‌گاه تخم پارازیتوئید با دومین سد دفاعی، یعنی دفاع فیزیولوژیکی، مواجهه می‌شود. گذشتن از این دو سد دفاعی به معنی موفقیت تولیدمثلی در پارازیتوئید است که نیازمند سازگاری‌های رفتاری و فیزیولوژیکی بسیاری است (کارتون و همکاران[2]، ۲۰۰۸).

شته‌ها برای جلوگیری و یا کاهش حمله پارازیتوئیدها واکنش‌های رفتاری مختلفی از خود نشان می‌دهند. این واکنش‌های دفاعی می‌توانند شامل پاسخ‌های کوتاه مدت باشند، مانند: ۱- تکان دادن‌های شدید بدن (دیکسون[3]، ۱۹۵۸)؛ ۲- لگد زدن به پارازیتوئیدها با استفاده از پاهای عقب (دیکسون، ۱۹۵۸)؛ ۳- بیرون کشیدن استایلت و دوره شدن از ناحیه خطر (دیل و همکاران[4]، ۱۹۹۰)؛ ۴- پایین انداختن خود از روی گیاه (دیل و همکاران، ۱۹۹۰)؛ ۵- آزاد کردن ترشحات کورنیکول که البته این ترشحات عملکردی دوگانه می‌توانند داشته باشند. ترشحات کورنیکول حاوی ترکیبات تری‌گلیسیریدی است که قابلیت چسبندگی زیادی داشته و به سرعت در معرض هوا خشک می‌شود، بنابراین، برخورد آن با شاخک، قطعات دهانی و یا تخمریز پارازیتوئید می‌تواند بسیار مخاطره‌آمیز باشد (باور و همکاران[5]، ۱۹۷۲).

۲- مواد و روش ها

لکه آزمایش شامل یک برگ از گیاه جوان باقلا بود که روی پنبه مرطوب قرار داشت. بر روی برگ یک شیشه با ابعاد ۱۰×۱۰ سانتی‌متر قرار گرفت، در حالی‌که در وسط شیشه یک سوراخ دایره‌ای به قطر ۵/۲ سانتی‌متر وجود داشت. چند ساعت قبل از آغاز آزمایش، شته میزبان که شامل ۱۵ عدد پوره سن دوم (تیمار اول) یا پوره سن چهارم (تیمار دوم) شته سیاه باقلا بودند، در لکه‌های مجزا رها شدند تا به طور کامل مستقر گردند. پس از آن هر یک از زنبورها به طور جداگانه و به آرامی به لکه معرفی و به مدت ۳۰ دقیقه به طور مستمر زیر بینوکولر مشاهده شدند. با مشاهده مستمر هر زنبور در لکه‌های آزمایشی توسط بینوکولار، دفعات و مدت زمان هر یک از رفتارها از طریق ضبط صدا مشخص شد. به یکایک رفتارهای مربوط به زنبور و شته به ترتیب شماره‌های یک تا پنج داده شد و به محض مشاهده هر یک از رفتارها عدد مربوطه ذکر شد و تا آغاز رفتار بعدی به عنوان مدت زمان طی شده روی آن رفتار محسوب شد. با پیاده نمودن صداهای ضبط شده توسط دستگاه ضبط صدا در فرم‌های ویژه، دفعات و مدت زمان اختصاص یافته به هر یک از رفتارها به دست آمد. همچنین دفعات رفتارهای دفاعی شته‌های میزبان شامل لگد زدن، بلند کردن و چرخاندن بدن، جدا کردن استایلت از گیاه میزبان و فرار از حمله زنبور، و در نهایت ترشح قطرات کورنیکول و همچنین ترشح قطرات عسلک به روش شرح داده شده مشخص شد.

۳- نتایج و بحث

رفتارهای دفاعی مختلف مشاهده شده در شته میزبان شامل لگد زدن، بلند کردن و چرخاندن بدن، بیرون کشیدن استایلت و فرار کردن و ترشح قطرات دفاعی کورنیکول بودند. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که در تعداد رفتارهای مختلف دفاعی توسط دو تیمار در مواجهه با زنبورها، در موارد لگد زدن و ترشح قطرات دفاعی کورنیکول اختلاف معنی‌داری وجود داشت. به طوری که پوره‌های سن چهارم شته در مواجهه با زنبورها رفتارهای دفاعی بیشتری در خصوص لگد زدن نشان دادند؛ ولی در رابطه با ترشح قطرات دفاعی کورنیکول،

[1] Villagra et al.
[2] Carton et al.
[3] Dixon
[4] Dill et al.
[5] Bower et al.

پوره‌های سن دوم در مواجهه با زنبور عملکرد بهتری داشتند. هرچند در موارد دیگر از جمله بلند کردن و چرخاندن بدن و همچنین فرار کردن تفاوت معنی‌داری دیده نشد ولی پوره‌های سن چهارم باز هم در این موارد رفتار دفاعی بیشتری نشان دادند.

جدول ۱- میانگین (± خطای معیار) تعداد رفتارهای دفاعی در پوره سن دوم و سن چهارم شته سیاه باقلا هنگام مواجهه با زنبورهای Lysiphlebus fabarum

رفتار دفاعی	پوره سن دوم	پوره سن چهارم	
	۲۶۸	۳۹۷	
لگد زدن	۹/۹۴±۲/۶۰ b	۲۴/۸۱±۶/۱۸ a	F = ۵/۱۴۰؛ df = ۱؛ P = ۰/۰۳۰
	۸۸	۱۴۰	
بلند کردن و چرخاندن بدن	۵/۸۶±۰/۶۴ a	۹/۳۳±۲/۳۸ a	F = ۱/۹۷۳؛ df = ۱؛ P = ۰/۱۷۱
	۱۶	۲۱	
فرار کردن	۲/۰۰±۰/۵۰ a	۳/۵۰±۰/۸۰ a	F = ۳/۱۳۸؛ df = ۱؛ P = ۰/۱۰۲
	۴۳	۱۸	
ترشح کورنیکول	۲/۷۶±۰/۸۰ a	۱/۰۶±۰/۲۳ b	F = ۴/۴۰۷؛ df = ۱؛ P = ۰/۰۴۴

***میانگین های دارای حروف مشابه در هر ردیف اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (LSD و P =۰/۰۵).**

رفتار دفاعی میزبان می‌تواند یک فاکتور مهم تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری انتخاب میزبان و موفقیت‌های تولیدمثلی در پارازیتوئیدها باشد (گرلینگ و همکاران[۶]، ۱۹۹۰؛ چائو و مکوئر[۷]، ۱۹۹۷؛ موندرو و رویتبرگ[۸]، ۲۰۰۳). عمده رفتارهای دفاعی مشاهده شده در شته سیاه باقلا شامل لگد زدن و بلند کردن و چرخاندن بدن هستند. پس از آن ترشح قطرات کورنیکول قرار داشته که یک دفاع مؤثر در برابر حمله پارازیتوئیدها (راسخ و همکاران، ۲۰۱۰ ب) می‌باشد. به نظر می‌رسد رفتار فرار کردن یک پاسخ دفاعی رایج باشد ولی از آنجایی که باعث از دست رفتن فرصت‌های تغذیه‌ای می‌شود به میزان بسیار کمی مورد استفاده شته قرار گرفت. شایان ذکر است که شته‌های کوچکتر (پوره سن دوم) در دفاع از خود در مقابل زنبور پارازیتوئید کورنیکول بیشتری ترشح کردند که نشانگر این امر است ترشح بیشتر قطرات دفاعی کورنیکول در پوره سن دوم شته می تواند یک پاسخ سازگاری در مرحله رشدی شته باشد. ترشحات کورنیکول و فرمون-های هشداردهنده هزینه‌هایی را برای شته در بردارد (بایرز[۹]، ۲۰۰۵). به عنوان مثال پوره‌های مسن و شته‌های بالغ هزینه‌های بالاتری از ترشحات کورنیکول را نسبت به پوره‌های جوان نشان داده‌اند. این موضوع بر این امر دلالت دارد که پوره‌های سن چهارم شته سیاه باقلا تمایل کمتری برای ترشحات کورنیکول داشته باشند.

۴- منابع

1. Bower, W. 1972. Aphid alarm pheromone: isolation, identification, synthesis. Science, 177: 1121-1122.

2. Byers, J.A. 2005. A cost of alarm pheromone production in cotton aphids, Aphis gossypii Naturwissenschaften, 92(2): 69-72.,

3. Carton, Y., Poirie, M. and Nappi, A.J. 2008. Insect immune resistance to parasitoids. Insect Science, 15(1): 67-87.

[6] Gerling et al.
[7] Chau and Mackauer
[8] Mondor and Roitberg
[9] Byers

4. Chau, A. and Mackauer, M. 1997. Dropping of pea aphids from feeding site: A choice by the parasitoid wasp Ephedrus californicus: a test of host-size models. Oecologia, 88: 501-514.

5. Dill, L.M., Fraser, A.H.G. and Roitberg, B.D. 1990. The economics of escape behaviour in the pea aphid, Acyrthosiphon pisum. Oecologia, 83(4): 473-478.

6. Dixon, A. 1958. The escape responses shown by certain aphids to the presence of the coccinellid Adalia decempunctata (L). Transactions of the Royal Entomological Society of London, 110(11): 319-334.

7. Gerling, D., Roitberg, B. and Mackauer, M. 1990. Instar-specific defense of the pea aphid, Acyrthosiphon pisum: Influence on oviposition success of the parasite Aphelinus asychis (Hymenoptera: Aphelmidae). Journal of Insect Behavior, 3(4):501-514.

8. Mondor, E.B. and Roitberg, B.D. 2003. Age-dependent fitness costs of alarm signaling in aphids. Canadian Journal of Zoology, 81(5): 757-762.

9. Rasekh, A., Michaud, J. P.,Allahyari, H. and Sabahi, Q. 2010. The foraging behavior of Lysiphlebus fabarum (Marshall) , a thelytokous parasitoid of the black bean aphid in Iran. Journal of Insect Behavior, 23: 165-179.

10. Villagra, C.A., Ramirez, C.C. and Niemeyer, H.M. 2002. Antipredator responses of aphids to parasitoids change as a function of aphid physiological state. Animal Behaviour, 64: 677-683.