

واکنش‌های سلولی *Spodoptera exigua* به نماتودهای بیمارگر حشرات *Heterorhabditis bacteriophora* و *Steinernema carpocapsae*

ریحانه درسوئی^۱، جواد کریمی^۲ و زهرا راحت‌خواه^۳

۱. دانشجوی دکتری گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد. r.darsouei@gmail.com

۲. دانشیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

نماتودهای بیمارگر *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar و *Steinernema carpocapsae* Filipjev از عوامل مهم کنترل بیولوژیک آفات به شمار می‌روند. شناخت واکنش‌های دفاعی آفت هدف نسبت به این عوامل، می‌تواند در کاربرد بهینه این نماتودها موثر باشد. بررسی جاری به منظور شناخت واکنش‌های دفاع سلولی لارو *Spodoptera exigua* Hübner, 1808 (Lepidoptera: Noctuidae) در مواجهه با دو گونه نماتود مذکور انجام شد. در این تحقیق ۷ لارو عفونت‌زای نماتود به لارو سن پنجم پروانه‌ی برگ‌خوار چغندر تزریق شد و واکنش‌های دفاع سلولی در زمان‌های ۰/۵، ۱، ۲، ۴، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ ساعت پس از تزریق بررسی گردید. تعداد کل سلول‌های خونی در تیمارهای تزریق شده با *S. carpocapsae* در ۱۲ ساعت به بالاترین مقدار رسید و پس از آن سیر نزولی داشت. در حالی‌که در خصوص گونه‌ی *H. bacteriophora* این میزان (تعداد کل هموسیت‌های در گردش) ۴ ساعت بعد از آلودگی به بیشترین حد خود رسید. سیستم ایمنی لارو *S. exigua* می‌تواند لاروهای عفونت‌زای *H. bacteriophora* را به‌عنوان یک عامل خارجی شناسایی کند به‌نحوی که نیم ساعت پس از تزریق نماتود، ۶۰ درصد از لاروهای عفونت‌زای تزریق شده توسط سلول‌های خونی شناسایی گردیدند. به‌دنبال شناسایی نماتود انکپسوله‌ی کامل و ملانیزاسیون آن‌ها به ترتیب ۱۲ و ۲۰ ساعت پس از تزریق مشاهده شد. نرخ انکپسوله‌ی کامل نماتود *H. bacteriophora* ۳۵ درصد ثبت شد. برخلاف *H. bacteriophora* لاروهای سن پنجم *S. exigua* هیچ گونه واکنش سلولی نسبت به نماتودهای *S. carpocapsae* نشان ندادند. این امر بیانگر این است که سلول‌های خونی میزبان نمی‌توانند این گونه را شناسایی کنند. نتایج حاصل مویب این بود که واکنش‌های دفاع سلولی *S. exigua* در برابر *S. carpocapsae* نسبت به *H. bacteriophora* ضعیف‌تر می‌باشد.

کلمات کلیدی: نماتودهای بیمارگر حشرات، بیماری‌شناسی حشرات، سیستم ایمنی، انکپسوله، ملانیزه

Cellular response of *Spodoptera exigua* against entomopathogenic nematodes, *Heterorhabditis bacteriophora* and *Steinernema carpocapsae*.

Reyhaneh Darsouei¹, Javad Karimi² and Zahra Rahatkhah³

1. PhD student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad, Iran. r.darsouei@gmail.com

2. Associate professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad, Iran.

3. Msc student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad, Iran.

Entomopathogenic nematodes *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar and *Steinernema carpocapsae* Filipjev are important agents of biological control. Identification of host defensive reactions against these agents can affect the application of these nematodes. Current study was performed to identify cellular defence reactions of the *Spodoptera exigua* against *H. bacteriophora* and *S. carpocapsae*. Seven individuals of infective juvenile were injected to beet armyworm larvae and defensive cellular reactions was addressed at 0.5, 1, 2, 4, 8, 12, 16, 20 hour post injection. The total hemocytes counts of blood cells in injected larvae with *S. carpocapsae* after 12 hours were increased to maximum amount. After this peak, this level was decreased. While the total hemocyte counts of hemocytes in the injected larvae with *H. bacteriophora* at 4 hours post injection were in the highest level. The immune system of *S. exigua* larvae could recognize infective juveniles of *H. bacteriophora* as foreign agent. By 0.5 hour after injection, 60% of injected infective juveniles were with attached hemocytes. After initial step of hemocytes attachment, complete encapsulation and melanization of *H. bacteriophora* were occurred by 12 and 20 hours after injection, respectively. The level of hemocytes reactions against *H. bacteriophora* including attachment and encapsulation was 35%. Unlike the strong immune reaction of fifth instar larvae of *S. exigua* against *H. bacteriophora* in term of hemocyte defence, this event was weak against *S. carpocapsae*. The hemocytes of the larvae could not recognize infective juveniles of *S. carpocapsae*. It concluded that the cellular defense reactions of *S. exigua* against *S. carpocapsae* were weaker than those against *H. bacteriophora*.

Key words: entomopathogenic nematode, immune system, insect pathology, encapsulation, melanization