Archive of SID

تداخل متقابل در زنبور *Trissolcus grandis* (Hym.: Scelionidae) پارازیتوئید تخم سن گندم *Eurygaster integriceps*

مسعود امیرمعافی[۱]،عزیز خرازی پاکدل[۲]، احد صحراگرد[۳]، غلامرضا رسولیان[۲] و آزاده فرازمند[۴و*]

۱- بخش تحقیقات سن گندم، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران، ایران، ۲- گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۳- گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان، ۴- بخش جانور شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران، ایران.

Mutual interference in *Trissolcus grandis* (Hym.: Scelionidae) an egg parasitoid of Eurygaster integriceps

M. Amir-Maafi[1], A. Kharazi-Pakdel[2], A. Sahragard[3], Gh. Rasolian[2] and A. Farazmand[4&*]

1. Department of Sunn Pest research, Iranian Research Institue of Plant Protection, Tehran-Iran, 2. Department of plant protection, Agricultural and Natural Resources Campus, University of Tehran, Karaj, Iran, 3. Department of plant protection,Faculty of Agriculture, University of Guilan, 4. Department of Agricultural Zoology, Iranian Research Institue of Plant Protection, Tehran-Iran.

چکیده

زنبور پارازیتوئید *Trissolcus grandis* Thomson متعلق به خانواده Scelionidae یکی از دشمنان طبیعی سن گندم بوده که در طبیعت فعالیت قابل توجهی از خود نشان می دهد. مطالعه رفتار کاوشکری یک پارازیتوئید فاکتوری مهم برای درک تاثیر پارازیتوئید بر ساختار و دینامیسم جمعیت بوده و در انتخاب دشمن طبیعی برای برنامه های کنترل بیولوژیک آفات ضروری است. این بررسی با هدف ارزیابی میزان کارایی پارازیتوئید از طریق مطالعه تاثیر تراکم های مختلف جمعیت زنبور پارازیتوئید روی سرانه جستجو گری (تعداد میزبان پارازیته شده به ازای هر پارازیتوئید) و قدرت جستجوی آن ها (تداخل متقابل) صورت گرفت. آزمایشها در شرایط دمایی ۰/۵±۲۵درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۵۰ در صد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام گرفت. تراکم های یک، دو ، چهار، هشت، ۱۶ و ۳۲ عدد زنبورهای ماده بالغ تازه ظاهر شده به تفکیک در لوله های آزمایش که حاوی ۷۰ عدد تخم سن گندم بود به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد. نتایج حاصله نشان داد که رابطه معنی داری بین لگاریتم تراکم زنبور و لگاریتم قدرت جستجوی سرانه آن وجود دارد(r^2=0.93, P< 0.001) و مقدار ضریب تداخل(m) ۰/۳۶۹- محاسبه شد. مقدار منفی این ضریب نشانگر آن است که با افزایش تراکم زنبور از ۱ تا۳۲ عدد در حضور تعداد ثابت میزبان، از میزان سرانه شکارگری و قدرت جستجوی آنها کاهش می یابد. به طوریکه سرانه قدرت جستجو این پارازیتوئید از ۰/۰۲۹ به ۰/۰۰۸ کاهش یافت.

واژگان کلیدی: سن گندم، زنبور پارازیتوئید، سرانه جستجوگری

Abstract

Trissolcus grandis Thomson is one of the parasitoids of sunn pest, *Eurygaster integriceps* Put. with a considerable efficiency in nature. The study of foraging behaviour of a parasitoid is an important key to understanding how they influence the structure and dynamism of their host and it is essential for the selection of natural enemies for biological control programmes.This study was carried out to evaluate the effect of different densities of *T. grandis* on its per capita parasitism rate and per capita searching efficiency. The experiments were conducted in laboratory conditions (25 ± 1°C, 65 ± 5% R.H. and a photoperiod of 16 L: 8 D hours). Host density was held constant at 70 fresh eggs of *E. integriceps* for all parasitoid densities. Female parasitoids at densities of 1, 2, 4, 8, 16 and 32 were allowed to search the hosts for 24h. According to the obtained result, a significant relationship between the logarithm of the parasitoid density and the logarithm of per capita searching efficiency was recognized with the interference coefficient (m) of -0.369. This negetive coefficient revealed the per capita parasitism decreased significantly, as parasitoid densities increased from 1 to 32 while searching on patches with equal avaiable host density. The per capita searching efficiency of this parasitoid decreased significantly from 0.029 to 0.008 as the parasitoid density increased from 1 to 32.

Key words: Sunn pest, Parasitoid wasp, Per capita searching efficiency

مقدمه

سن گندم مهمترین آفت گندم و جو در ایران می باشد. از بین عوامل زنده تاثیر گذار بر جمعیت سن گندم زنبورهای پارازیتوئید تخم متعلق به خانواده Scelionidae دارای جایگاه ویژه ای هستند. زنبور *Trissolcus grandis* Thomson مهم ترین پارازیتوئید انفرادی تخم سن گندم با پراکنش وسیع در ایران است (Amir-Maafi & Parker 2011) که پتانسیل قابل توجهی در تنظیم جمعیت سن گندم دارد (Amir-Maafi & Parker 2002). یکی از جنبه های مهم در بر همکنش های میان افراد هم گونه که به عنوان تداخل متقابل تعریف می شود می تواند قدرت جستجو، نرخ تخمریزی و دیگر جنبه‌های بیولوژیک پارازیتوئیدها

www.SID.ir

Archive of SID

و شکارگرها را تحت تاثیر قرار دهد (Fathipour *et al*. 2006). این پدیده اولین بار به وسیله Hassell & Varley (1969) بیان شد و نشان دادند که بین قدرت جستجو و تراکم پارازیتوئیدهای جستجوگر ارتباط معکوسی وجود دارد. این پدیده در جمعیت حشرات به خوبی مطالعه شده (Nicholson, 1954) و تداخل های معنی داری در جمعیت پارازیتوئیدها تحت شرایط ازمایشگاهی به دست آمده است (Fathipour *et al*., 2006; Tahriri *et al*., 2007). در این پژوهش تداخل متقابل زنبور پارازیتوئید *Trissolcus grandis* روی تخم های سن گندم در شرایط آزمایشگاهی مطالعه شد.

مواد و روش‌ها

-کلنی سن گندم و زنبور *T. grandis*

سن گندم از کوه قره آغاج ورامین در سال ۱۳۷۷ جمع آوری گردید. به منظور پرورش سن گندم (جهت تخم گیری) از قفس های پلی تن (polythene) شفاف به ابعاد ۳۰×۳۸×۶۰ سانتیمتری استفاده شد. در هر ظرف ۲۰۰ سن ماده و ۱۰۰ سن نر رها گردید و برای تغذیه آنها از گندم خشک و آب استفاده شد. کلنی زنبور *T. grandis* از باغ های منطقه فشند کرج جمع آوری شد. برای ایجاد کلنی از جعبه های پرورش از جنس پلی تن به ابعاد ۷×۱۳×۲۰ سانتیمتری استفاده شد.برای تهویه مناسب این جعبه ها، در هر یک از سطوح جانبی بزرگ دو دریچه و سطوح جانبی کوچک یک دریچه به قطر سه سانتیمتر ایجاد و با توری ظریف مسدود شد. در روی در پوش جعبه ۵ دریچه ایجاد شد که یکی از آنها به قطر ۲/۵ سانتیمتر در مرکز قفس و چهار دریچه دیگر به قطر ۱/۵ سانتیمتر در چهار طرف دریچه مرکزی قرار داشتند که از طریق آنها نوار غذا و تخم به زنبورها داده می شد. از دریچه مرکزی لوله ای به قطر ۲/۵ و به ارتفاع ۱۰ سانتیمتر وارد قفس می شد که این لوله پر از آب بود و دهانه آن توسط پنبه پوشیده بود و بدین طریق آب زنبورها تامین می گردید.

- تداخل متقابل

برای مطالعه تاثیر تراکم جمعیت پارازیتوئیدها بر روی قدرت جستجوی آنها، از ظروف آزمایش به ابعاد ۵×۱۰× ۱۶ سانتیمتر استفاده شد. در این آزمایش تراکم های یک، دو ، چهار ، هشت، ۱۶ و ۳۲ عدد زنبور ماده با حداکثر عمر ۲۴ ساعت انتخاب شدند و تراکم ثابت میزبان (۷۰ عدد تخم) به مدت ۲۴ ساعت در اختیار هر یک از تراکم ها قرار داده شد. برای هر تراکم زنبور ۱۰ تکرار در نظر گرفته شد. آزمایش ها در دمای ۲۵±۰/۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی۵± ۵۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام گرفت.

قدرت جستجوی پارازیتوئید (a) در تراکم‌های مختلف با استفاده از معادله Nicholson(1933) محاسبه شد:

$$a = (1/PT)\ln(N_t/(N_t - N_a))$$

N_t: تراکم اولیه میزبان، N_a: تعداد میزبان پارازیته شده، P : تعدادپارازیتوئید و T : مدت زمان آزمایش (یک روز). برای محاسبه ضریب تداخل (m) بین لگاریتم تعداد پارازیتوئیدها ($\log P$) به عنوان متغییر مستقل و لگاریتم قدرت جستجو ($\log a$) به عنوان متغییر وابسته رگرسیون خطی گرفته شد. معادله خطی رگرسیون به شرح زیر است:

$$\log a = \log Q - m \log P$$

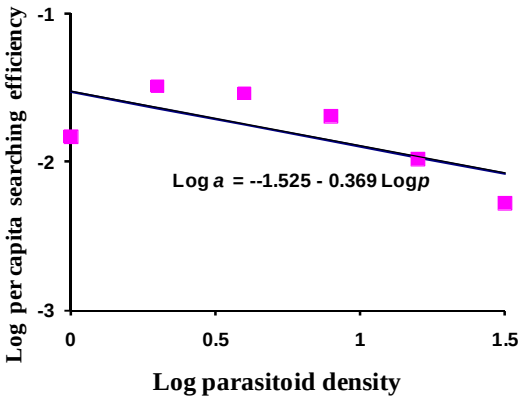
a : قدرت جستجوی پارازیتوئیدها، Q : ثابت جستجو (عرض از مبدا از خط رگرسیون)، P : تراکم پارازیتوئید وm : شیب خط رگرسیون یا ضریب تداخل است (Free *et al*., 1977). که اگر منفی باشد نشان دهنده این است که قدرت جستجوی سرانه هرپارازیتوئید با افزایش تراکم پارازیتوئید به طور معنی داری کاهش می‌یابد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

نتایج این بررسی به صورت رابطه بین لگاریتم قدرت جستجو (Log a) و لگاریتم تراکم زنبور (Log p) در معادله $Log a = -1.525 - 0.369\ Log\ p$ آورده شده است (شکل ۱). با توجه به این نتایج، با افزایش تراکم زنبورهای پارازیتوئید قدرت جستجوی آنها کاهش می یابد و این ارتباط خطی و معنی دار است ($P< 0.001$, $r^2= 0.93$) و ضریب تداخل ۰/۳۶۹- محاسبه گردید. پارازیتوئیدهایی که در Patch هایی با تراکم بالای میزبان تجمع می یابند، مکررا با یکدیگر برخورد کرده و در نتیجه سبب گریز و یا پنهان شدن آنها می گردد (Reis *et al*., 2006). بدون شک این پدیده در شرایط محدود آزمایشگاهی حائز اهمیت است. اما در طبیعت برخورد جز مهم اثر متقابل میزبان-پارازیتوئید است. به دلیل اینکه زنبورهای پارازیتوئید خانواده Scelionidae در مواجهه با دسته های تخم، رفتار تجمعی از خود نشان می دهند، بنابراین برخورد ماده ها روی دسته های تخم امری اجتناب ناپذیر می باشد. مدل رگرسیونی که برای زنبور *T. grandis* بر اساس مدل Hassell & Varley (1969) بدست آمده است فقط اجازه تفسیر ساده فیزیکی از تاثیر تراکم پارازیتوئید بر قدرت جستجوی آنها را فراهم کرده است.



شکل ۱- ارتباط بین قدرت جستجو (Log *a*) و تراکم زنبور (Log *p*).

Fig. 1. Regression line in mutual interference of *Trissolcus grandis*.

منابع

Amir-Maafi, M. & Parker, B. L. (2002) Density dependence of *Trissolcus* spp. (Hym.: Scelionidae) on eggs of Eurygaster integriceps Puton [Het.: Scutelleridae]. *Arab Journal of Plant Protection* 20, 62-64.

Amir-Maafi, M. & Parker, B. L. (2011) Biological parameters of the egg parasitoid *Trissolcus grandis* (Hym.: Scelionidae) on *Eurygaster integriceps* (Hem.: Scutelleridae). *Journal of Entomological Society of Iran* 30, 67–81.

Fathipour, Y., Hosseini, A., Talebi, A. A. & Moharramipour, S. (2006) Functional response and mutual interference of *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Aphidiidae) on *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae). *Entomologica Fennica* 17, 90-97.

Free, C. A., Beddington, J. R. & Lawton, J. H. (1977) On the inadequacy of simple models of mutual interference for parasitism and predation. *Journal of Animal Ecology* 46, 543-544.

Hassell, M.P. & Varley, G. C. (1969) New inductive population model for insect parasites and its bearing on biological control. *Nature* 223, 1113-1137.

Nicholson, A. J. (1933) The balance of animal populations. *Journal of Animal Ecology* 2, 132-178.

Nicholson, A.J. (1954) An outline of the dynamics of animal population. *Australian Journal of Zoology* 2, 9-65

www.SID.ir

Archive of SID

Reis, P. R., Sousa, E. O., Teodoro, A. V. & Neto, M. P. (2003) Effect of prey densities on the Functional and numerical response of two species of predaceous mites (Acari: Phytoseiidae). *Neotropical Entomology* 32, 461-467.

Tahriri, S., Talebi, A. A., Fathipour, Y. & Zamani, A. A. (2007) Host stage preference, functional response and mutual interference of *Aphidius matricariae* (Hym.: Braconidae: Aphidinae) on *Aphis fabae* (Hom: Aphididae). *Entomological Science* 10, 323-331.

www.SID.ir