

بررسی فون و تغییرات جمعیت مورچه‌های (Hymenoptera: Formicidae)

شکارگر آفات مزارع برنج مازندران

حسن قهاری^۱، مهرداد طبری^۲، ابوالفضل رشیدی^۳ و حمیدرضا محبی^۴

چکیده

مورچه‌ها به عنوان یکی از شکارگرهای مهم آفات در اکوسیستم‌های مختلف حایز اهمیت هستند. با توجه به اهمیت مورچه‌ها در تغذیه از مراحل مختلف زیستی آفات، فون و تغییرات جمعیت این حشرات مفید در مزارع برنج مازندران مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج این پژوهش، پانزده گونه مورچه از مزارع برنج مازندران جمع‌آوری گردید. نتایج مطالعات مربوط به تغییرات جمعیت مورچه‌ها در فصل غیر زراعی و روی کلش‌های سه رقم مختلف برنج شامل فجر، خزر و نعمت نشان داد که تراکم این حشرات روی رقم فجر بیشتر از دو رقم دیگر بود و بین ارقام خزر و نعمت اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. مقایسه نتایج مربوط به نمونه‌برداری‌های هفتگی از پایان شهریور تا پایان آبان ماه ۱۳۸۴، روند افزایشی محسوس را در تراکم جمعیت مورچه‌ها تا اواسط آبان نشان داد به طوری که بالاترین تراکم در تاریخ ۱۳۸۴/۸/۹ به دست آمد و بعد از آن به صورت تدریجی کاهش یافت. مقایسه میانگین اثر متقابل «تاریخ نمونه‌برداری × واریته برنج» روی تغییرات جمعیت مورچه‌ها نشان داد که بین اثرهای متقابل در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار وجود داشته است.

واژه‌های کلیدی: فون، مورچه، تغییرات جمعیت، مزارع برنج، مازندران.

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۵/۱۶ تاریخ پذیرش: ۸۷/۴/۵

۱- استادیار حشره‌شناسی و عضو هیأت علمی گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری (hghahari@yahoo.com).

۲- مربی پژوهش حشره‌شناسی و عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات برنج مازندران، آمل.

۳- استادیار اصلاح نباتات و عضو هیأت علمی گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری.

۴- کارشناس ارشد زراعت؛ گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری.

مقدمه و بررسی منابع

حشرات شکارگر نقش بسیار مهمی در کنترل آفات مزارع برنج ایفا می‌نمایند. طیف وسیعی از حشرات راسته‌های مختلف به عنوان دشمنان طبیعی در مزارع برنج مناطق مختلف دنیا فعال هستند (Bonhof et al., 1997; Polaszek, 1998). تحقیقات قابل ملاحظه‌ای در رابطه با شناسایی و نقش شکارگرهای آفات برنج در مناطق مختلف دنیا انجام شده است و نتایج بیانگر آن است که طیف وسیعی از انواع شکارگرها از مراحل مختلف زیستی آفات برنج تغذیه می‌کنند و در نتیجه نقش مهمی در کاهش تراکم جمعیت این آفات ایفا می‌نمایند (Mohyuddin, 1990). اگرچه پژوهش‌های انجام شده در رابطه با شکارگرهای مزارع برنج در ایران محدود به سن *Andrallus spinidens* (Fab.) (Pentatomidae) (شکارگر لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج) می‌باشد (Ghaninia, 2001)، اما سایر شکارگرهای نیز در صورت حفاظت و حمایت^۱ می‌توانند نقش مهمی در کنترل آفات مزارع برنج داشته باشند (Rubia et al., 1990). از جمله دشمنان طبیعی کارآمد در مزارع غلات، مورچه‌ها (Hymenoptera: Formicidae) هستند که از مهم‌ترین شکارگرهای دسته‌های تخم، لاروهای نئونات و نیز لاروهای زمستان‌گذران شب‌پره‌های فعال در مزارع برنج (مانند کرم ساقه‌خوار، کرم سبز برگ‌خوار و شب‌پره تک‌نقطه‌ای برنج) و نیز سایر آفات در مزارع غلات می‌باشند (Majer, 1986; Leslie, 1988).

مورچه‌ها به دلایل قدرت تولید مثلی بالا و پراکندگی وسیع دارای تراکم جمعیت بسیار بالایی در مناطق مختلف دنیا می‌باشند، به طوری که حدود یک سوم از توده زنده^۲ حشرات را شامل می‌شوند (Fittkau and Klinge, 1973). این گروه از حشرات به دلیل شکار و تغذیه از آفات مختلف و یا تخم آن‌ها نقش غیر قابل انکاری در کنترل طبیعی جمعیت بعضی از آفات دارند و علاوه بر نقش مزبور از جنبه‌های اصلاح کیفیت خاک و گرده‌افشانی نیز حایز اهمیت می‌باشند (Gotwald, 1986). مورچه‌های شکارگر به دو گروه شکارگرهای عمومی و شکارگرهای اختصاصی تقسیم می‌گردند که اغلب گونه‌ها جزو شکارگرهای عمومی هستند و معمولاً از تخم سایر حشرات تغذیه می‌نمایند (Way and Khoo, 1992).

بر اساس تحقیقات انجام شده روی تعدادی از ساقه‌خوارهای خانواده Pyralidae، بیش از ۹۰٪ از تخم‌ها و لاروهای کوچک پروانه *Castmia licus* (Esquivel, 1983) و ۹۲٪ از تخم‌های پروانه *Eldana saccharina* (Girling, 1978) توسط مورچه‌ها از بین می‌روند. هم‌چنین گونه‌های مختلف جنس *Pheidole* spp. توانایی از بین بردن ۹۵٪ از تخم‌های *Alabama agrillacea* (Noctuidae) (Gravena and Pazetto 1987) و ۸۰٪ از تخم‌های *Diabrotica* spp. (Elateridae) (Way and Khoo, 1992) را دارا هستند. هم‌چنین بررسی‌های انجام شده توسط (Weselho (1989) نشان داد که گونه‌های مختلف جنس‌های *Formica* و *Camponotus* ۵۶٪ از لاروهای سن اول پروانه ابریشم باف ناجور را شکار می‌نمایند. هم‌چنین گونه *Formica polyetena* با حمله به لاروهای سوسک کلرادوی سیب‌زمینی، *Leptinotarsa decemlineata* Say (Chrysomelidae) نقش مهمی در کاهش جمعیت آن ایفا می‌نماید. نقش و اهمیت مورچه‌ها در کنترل بیولوژیک آفات توسط (Way and Gotwald (1986) و (Khoo (1992) به طور مبسوط مورد بررسی قرار گرفته است. اگرچه شواهد متعددی در رابطه شکار لاروهای آفات مختلف توسط مورچه‌ها وجود دارد اما مهم‌ترین و مؤثرترین نقش این شکارگرها در تغذیه از تخم آفات می‌باشد که مستندات فراوانی در این رابطه وجود دارد (Traniello, 1989; Way and Khoo, 1992). به عنوان مثال، در سری لانکا ۱۰۰٪ تخم‌های *Opisina arenosella* در مدت زمان ۲۴ ساعت توسط مورچه‌های *Monomorium floricola* شکار شده و به لانه منتقل می‌گردند (Way et al., 1989). هم‌چنین گونه *Heliothis virescens* را طی مدت ۲۴ ساعت از روی پنبه شکار می‌نماید که در صورتی که نسبت شکارگر به شکار ۲ به ۱ باشد، آفت مزبور به طور کامل کنترل شده و در نتیجه خسارت وارد شده توسط آن بسیار ناچیز است (McDaniel and Sterling, 1982).

البته بیان این نکته ضروری می‌باشد که مورچه‌ها اساساً جزو شکارگرهای عمومی^۳ هستند و علاوه بر آفات، از مراحل مختلف زیستی حشرات مفید نیز تغذیه می‌نمایند که به همین

1. Conservation
2. Insect biomass

3. General predator

بوته‌های برنج و نیز از روی علف‌های هرز حاشیه مزارع برنج با استفاده از پنس و یا دست جمع‌آوری شده و داخل اتانول ۷۵٪ نگهداری گردیدند. نمونه‌های جمع‌آوری شده پس از شناسایی اولیه، توسط دکتر C. Collingwood^۴ و دکتر S. Csösz^۵ مورد تأیید و یا تشخیص قرار گرفتند.

ب- بررسی تغییرات جمعیت مورچه‌های مزارع برنج مازندران. مطالعه تغییرات جمعیت مورچه‌های مزارع برنج مازندران در فصل غیر زراعی (پایان شهریور الی پایان آبان ماه سال ۱۳۸۴) و روی سه رقم فجر، خزر و نعمت انجام شد. هدف از این پژوهش که بعد از برداشت برنج انجام گرفت، مطالعه‌ی اهمیت مورچه‌ها در کنترل جمعیت لاروهای زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار برنج و نیز سایر آفات برنج (به خصوص شب‌پره تک‌نقطه‌ای و کرم سبز برگ‌خوار برنج) بود. با بررسی منابع علمی مختلف (۵ و ۳۵)، نمونه‌برداری بر اساس روش کادر اندازی (به ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر) و به‌طور تصادفی انجام گرفت. برای این منظور برای هر یک از سه رقم مورد بررسی، تعداد پنج بار کادراندازی انجام شد (در مجموع پانزده بار کادر اندازی برای سه رقم در هر تاریخ نمونه‌برداری). بعد از کادر اندازی، با استفاده از روش تور زدن مورچه‌های موجود روی کلش‌ها جمع‌آوری و به همراه مورچه‌های موجود در زیر کلش‌ها شمارش گردیدند. در رابطه با برخی مناطق تحت نمونه‌برداری که ارتفاع کلش‌ها جهت تور زدن مناسب نبود، پس از کادر اندازی بدون تور زدن و به روش مشاهده‌ی مستقیم به شمارش مورچه‌های داخل کادر اقدام و برای هر یک از تیمارها (ارقام مختلف برنج) به‌طور جداگانه ثبت گردید. در پایان نمونه‌برداری‌های انجام شده در رابطه با تغییرات جمعیت مورچه‌ها و نیز سایر شکارگران، داده‌های به دست آمده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (2000) تجزیه و تحلیل و میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ی دانکن^۶ مقایسه و گروه‌بندی شدند.

نتایج و بحث

الف- فون مورچه‌های مزارع برنج مازندران. بر اساس نمونه‌برداری‌های انجام شده در مناطق مختلف مازندران

دلیل امکان به کارگیری آن‌ها در قالب برنامه‌های کنترل بیولوژیک کلاسیک و کاربردی و نیز مدیریت تلفیقی آفات^۱ امری منطقی نمی‌باشد (Way and Khoo, 1992). به عنوان مثال، ۷۰٪ از تخم‌های پروانه کاکتوس‌خوار (*Cactoblastes cactorum*) که پروانه‌ای مفید در کنترل علف هرز کاکتوس می‌باشد، توسط مورچه‌ها از بین می‌روند (Robertson, 1985). در هر حال با توجه به این‌که فون مورچه‌های مزارع برنج شمال ایران تاکنون به‌طور مبسوط مورد بررسی قرار نگرفته است و مهم‌ترین پژوهش انجام شده شامل Ghahari et al., (2009) می‌باشد و از طرف دیگر در کنترل بیولوژیک آفات، جمع‌آوری و شناسایی دشمنان طبیعی نخستین گام محسوب می‌گردد (Huffaker and Messengaer, 1976). لذا در این پژوهش سعی شده است تا بررسی‌هایی در رابطه با شناسایی بخشی از فون مورچه‌های مزارع مازندران انجام گیرد. همچنین نظر به این‌که پژوهش‌های بنیادی در رابطه با تغییرات جمعیت^۲ آفات و دشمنان طبیعی آن‌ها می‌تواند گامی در راستای کنترل موفقیت‌آمیز آفات و نیز تکمیل جدول زندگی^۳ محسوب گردد (Summers, 1976; Knutson and Gilstrap, 1995)، لذا تغییرات جمعیت مورچه‌های شکارگر مزارع برنج مازندران مطالعه گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در دو قسمت شامل ۱- شناسایی فون مورچه‌های مزارع برنج مازندران و ۲- تغییرات جمعیت مورچه‌های مزارع برنج در مازندران انجام گرفت.

الف- بررسی فون مورچه‌های مزارع برنج مازندران. به منظور جمع‌آوری مورچه‌های مزارع مازندران، طی فصول زراعی و غیر زراعی سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ نمونه‌برداری‌های متعددی با استفاده از روش تور زدن (با قطر دهانه ۳۰ سانتی‌متر) و یا جمع‌آوری مستقیم از روی بوته‌ها، کلش‌ها و علف‌های هرز حاشیه مزارع انجام گرفت. عملیات تور زدن در هر دو فصل زراعی و غیر زراعی هم بر روی بوته‌ها و کلش‌های برنج و هم روی علف‌های هرز حاشیه مزارع برنج انجام شد. در روش نمونه‌برداری مستقیم نیز نمونه‌ها از روی

4. 18 Milton Street, Skipton, North Yorkshire, BD 23 2E8, UK

5. Hungarian Natural History Museum, Hungary

6- Duncan Multiple Range Test

1. Integrated Pest Management (IPM)

2. Population fluctuations

3. Life table

با توجه به این‌که دو گونه *Pheidole megacephala* و *Formica glauca* تاکنون همواره از شرایط محیطی گرم و خشک گزارش شده‌اند، وجود آن‌ها در مزارع برنج و با شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب، برای نخستین بار در دنیا گزارش می‌گردد (Dash, 2005). لازم به توضیح است که گونه *P. megacephala* توسط (Mohyuddin, 1990) به عنوان شکارگر فعال *Chilo partellus* از مزارع ذرت اوگاندا نیز گزارش شده است. مورچه‌ها علاوه بر این‌که جزو شکارگرهای دسته‌های تخم و لاروهای سنین اولیه (به‌خصوص لاروهای نئونات) کرم ساقه‌خوار برنج محسوب می‌شوند، در فصل پاییز نیز لاروهای زمستان‌گذران را مورد حمله قرار داده و آن‌ها را جهت تغذیه به لانه‌های خود حمل می‌نمایند که به این ترتیب می‌توانند نقش کارآمدی در کنترل طبیعی کرم ساقه‌خوار برنج ایفا نمایند (Heinrichs, 1994).

شکارگری مورچه‌ها فقط به تغذیه از دسته‌های تخم ساقه‌خواران محدود نشده و این عوامل تلفات قابل ملاحظه‌ای به لاروهای ساقه‌خوارها نیز وارد می‌نمایند، به طوری که بر اساس گزارش محی‌الدین و گرت هد (Mohyuddin and Greathead, 1970) حدود ۹۰٪ از لاروهای سن اول *B. fusca* و *C. partellus* توسط چهار گونه مورچه شامل *T. guineense*، *P. megacephala*، *C. badonei* و *C. emeryi* از بین می‌روند. هم‌چنین وایاکی (Waiyaki, 1974) و بت بدرماتی بت (Betbeder-Matibet, 1989) در مشاهدات مزرعه‌ای خود در مناطقی از تانزانیا و آفریقای جنوبی، مورچه‌های شکارگر لاروهای سنین اولیه ساقه‌خواران را جمع‌آوری و گزارش نمودند که لاروهای ساقه‌خواران را به لانه‌های زیر زمینی خود حمل می‌کنند. بر اساس گزارش لس لی (Leslie, 1988) مورچه‌های جنس *Dorylus spp.* تا ۳۹٪ باعث کاهش جمعیت تخم‌ها و لاروهای سنین پائین ساقه‌خواران در آفریقا می‌شوند. هم‌چنین بر اساس تحقیقات برگر (Berger, 1993) لاروهای درشت (سنین ۴ و ۵) ساقه‌خوارها نیز به خصوص در مواقع مهاجرت به شدت مورد تهاجم مورچه‌ها قرار می‌گیرند و از بین می‌روند، به طوری که ۲۳ تا ۶۵٪ لاروها ممکن است در این شرایط از بین بروند. بر اساس گزارش فیر (Kfir, 1988)، لاروهای ساقه‌خوارها در داخل ساقه‌های غلات به خصوص داخل کلش‌های باقیمانده برنج در مزارع مورد حمله مورچه‌ها به خصوص گونه‌های

(شکل ۱)، پانزده گونه مورچه از یازده جنس و سه زیر خانواده جمع‌آوری شدند که فهرست گونه‌ها در زیر ارائه گردیده است.

الف- زیر خانواده Formicinae

- ۱- *Camponotus xerxes* Forel, 1904: آمل، تیر ماه ۱۳۸۴؛ قائمشهر (ساروکل)، اردیبهشت ۱۳۸۵.
- ۲- *Cataglyphis albicans* var. *auratus* Menozzi, 1932: آمل، خرداد ۱۳۸۴؛ بابل (امیرکلا)، مرداد ۱۳۸۵.
- ۳- *Cataglyphis nodus* var. *drusa* Santschi, 1929: آمل، اردیبهشت ۱۳۸۴؛ فریدون‌کنار، آبان ۱۳۸۴.
- ۴- *Lepisiota karavievi* Pisarski, 1967: آمل، تیر ماه ۱۳۸۴.
- ۵- *Lepisiota frauenfeldi* subsp. *Karavievi* Ugamsky, 1929: آمل، اردیبهشت ۱۳۸۵.
- ۶- *Lasius neglectus* Van Loon, Boomsma and Andrasfaldvy, 1990: آمل، آبان ۱۳۸۴.
- ۷- *Formica glauca* Ruzsky, 1896: آمل، خرداد ۱۳۸۴؛ بابل (بند پی)، فروردین ۱۳۸۵.
- ۸- *Plagiolepis maura* Santschi, 1920: آمل، مهر ماه ۱۳۸۴؛ قائمشهر، شهریور ۱۳۸۴.
- ۹- *Polyrhachis lacteipennis* Smith, 1858: آمل، شهریور ۱۳۸۴.

ب- زیر خانواده Myrmicinae

- ۱۰- *Messor caducus* Victor, 1839: ساری و نکا، تیر ماه ۱۳۸۲. این گونه قبلاً توسط (Alipanah et al., 1995) از تهران گزارش شدند.
- ۱۱- *Messor darianus* Pisarski, 1967: آمل و قائمشهر، مهر ماه ۱۳۸۴.
- ۱۲- *Messor medioruber* Santschi, 1910: آمل، تیر ماه ۱۳۸۵.
- ۱۳- *Pheidole megacephala* Fabricius, 1793: آمل، خرداد ۱۳۸۴.
- ۱۴- *Tetramorium taurocausicum* Arnoldi, 1977: قائمشهر، اردیبهشت ۱۳۸۴؛ آمل، تیر ماه ۱۳۸۴.

ج- زیر خانواده Dolichoderinae

- ۱۵- *Tapinoma simrothi* subsp. *Karavievi* Emery, 1925: بهشهر و نکا، خرداد ۱۳۸۰.

آزمایشگاه ۵۵ تا ۷۸٪ اما در شرایط طبیعی حدود ۸ تا ۱۲٪ تعیین گردید. عاملی که در میزان شکارگری دسته‌های تخم ساقه‌خواران حایز اهمیت می‌باشد، در معرض دید بودن دسته‌های تخم می‌باشد به طوری که دسته‌های تخم واقع در قاعده‌ی برگ در مقایسه با دسته‌های تخم واقع در انتهای برگ بیشتر مورد حمله شکارگران تخم قرار می‌گیرند که درصد شکارگری در قاعده و انتهای برگ به ترتیب ۵۴٪ و ۳۷٪ به دست آمد لسل لی (Leslie, 1988). هم‌چنین براساس گزارش لسل لی (Leslie, 1982)، میزان شکارگری شکارگرهای تخم ساقه‌خوارهای غلات توأم با افزایش تعداد شکار افزایش می‌یابد که بیانگر وابستگی به تراکم شکار^۱ در شکارگرهای تخم می‌باشد.

ب- تغییرات جمعیت مورچه‌های مزارع برنج مازندران. موضوع تغییرات یا دینامیسم جمعیت حشرات هسته اصلی تمام مباحث اکولوژی می‌باشد، زیرا هر یک از افراد گونه و یا گونه‌های مختلف با ویژگی‌های خاص خود در محدوده جمعیت عمل می‌کنند. به این ترتیب هر جمعیت در اجتماعات اکولوژیک معین در ارتباط با سطوح غذایی دیگر و سایر جمعیت‌های آن گونه ایفای نقش می‌کند. نتایج بررسی تغییرات جمعیت مورچه‌ها روی ارقام مختلف برنج و نیز در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری نشان می‌دهد که هر دو عامل وارته و تاریخ نمونه‌برداری در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار گردیدند (جدول ۱).

نتایج تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل از نمونه‌برداری‌های انجام شده در رابطه با بررسی تراکم جمعیت مورچه‌ها روی کلش‌های سه رقم فجر، خزر و نعمت نشان داد که تراکم مورچه‌ها روی رقم فجر بیشتر از دو رقم دیگر بود و اختلاف آن‌ها در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار بود (شکل ۲). بدیهی است که بیشتر بودن تراکم جمعیت مورچه‌ها روی رقم فجر بیانگر مناسب‌تر بودن این رقم از جنبه‌های مختلف زیستی برای مورچه‌ها در مقایسه با دو رقم دیگر است. در این رابطه وجود منابع غذایی بیشتر و یا مطلوب‌تر (لاروهای زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار برنج در داخل کلش‌ها) و نیز مناسب‌تر بودن این رقم از لحاظ پناهگاه زمستانه می‌تواند دلایل ترجیح و در نتیجه بالاتر بودن تراکم جمعیتی مورچه‌ها

Dorylus helvolus (L.) و *D. Affinis* Schuckard قرار می‌گیرند و حتی تحقیقات تکمیلی انجام شده توسط ووم فور (Dwumfour, 1990) و ریش و کارول (Risch and Caroll, 1985) نشان داده است که لاروهای ساقه‌خوارها گونه‌های *Chilo spp.* و *B. fusca* جزو طعمه‌های ترجیحی مورچه‌های فوق محسوب می‌شوند. بررسی‌های انجام شده توسط دکراکر و همکاران (de Kraker et al., 1999) در رابطه با تنوع زیستی شکارگرهای پروانه برگ پیچاننده *Cnaphalocrocis medinalis* از خانواده Pyralidae نشان داد که تنوع دشمنان طبیعی در مرحله پنجه‌زنی به بالاترین میزان خود می‌رسد و سپس کاهش می‌یابد و در زمان رسیدن و برداشت برنج به حداقل می‌رسد.

با توجه به این‌که مورچه‌های مزارع برنج مرحله زیستی بسیار مهم و کلیدی کرم ساقه‌خوار برنج یعنی تخم‌ها و لاروهای زمستان‌گذران را مورد تغذیه قرار می‌دهند، لذا نمی‌توان به سادگی نقش و اهمیت آن‌ها در کنترل طبیعی این آفت را نادیده گرفت. این حشرات با تغذیه از دسته‌های تخم مانع تبدیل آن‌ها به مرحله خسارت‌زا (لاروها) می‌شوند و هم‌چنین با تغذیه از لاروهای زمستان‌گذران آفت باعث کاهش جمعیت پروانه‌های نسل مادری که در بهار ظاهر شده و شروع به تخم‌ریزی می‌نمایند، می‌شوند. ویت‌کمپ (Whitcomb, 1981) در تحقیقات خود نتیجه‌گیری نمود که مورچه‌های دو جنس *Solenopsis* و *Paratrechina* از طریق تغذیه از دسته‌های تخم، دارای نقش کارآمدی در کنترل ساقه‌خوارهای غلات هستند. هم‌چنین تحقیقات نشان داده است که گونه‌های *Cardiocondyla badonei* Arnold و *Tetramorium guineense* F. *emeryi megacephala* F. شکارگرهای مهم دسته‌های تخم *Chilo spp.* می‌باشند (Dwumfour et al., 1991).

اگرچه به منظور تعیین میزان کارایی شکارگران معمولاً از روش آزمایشگاهی استفاده می‌شود اما بنا بر عقیده میجر (Majer, 1986) و اولو (Oloo, 1989) روش‌های آزمایشگاهی معمولاً نمی‌توانند برآورد دقیقی از کارایی شکارگران داشته باشند و عموماً نشان دهنده میزان بالاتری از پتانسیل شکارگری می‌باشند. به عنوان مثال، بر اساس تحقیقات لسل لی (Leslie, 1988) در رابطه با ساقه‌خوار *E. saccharina* در آفریقای جنوبی، کارایی شکارگرهای تخم در شرایط



شکل ۱- نقشه استان مازندران و مناطق مختلف آن که نمونه‌برداری‌های این پژوهش انجام گرفته است.

Fig. 1. Map of Mazandaran province and its different regions where the samplings were conducted.

جدول ۱- تجزیه واریانس تغییرات جمعیت مورچه‌های مزارع برنج بر روی سه رقم فجر، خزر و نعمت در مازندران.

Table 1. Analysis of variance (ANOVA) of population fluctuation of ants in paddy fields for three rice varieties, Fajr, Khazar and Nemat in Mazandaran.

منبع تغییرات Source of variation	درجه آزادی Degree free	مجموع مربعات Sum of square	میانگین مربعات Mean of square
واریته برنج Rice variety	2	5.066	2.533**
واریته در تکرار (خطای a) Rice variety in replication (a Error)	21	5.474	0.260
تاریخ نمونه‌برداری Sampling date	10	34.631	3.463**
تاریخ نمونه‌برداری × واریته Sampling date × variety	20	4.594	0.229
خطای b b Error	210	44.406	0.211
ضریب تغییرات (درصد) C.V.	-	-	20.034
ضریب تبیین R ²	-	-	0.53

** Significant at 1% level of probability.

** دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪.

می‌دهد که روند افزایشی محسوسی در تراکم جمعیت مورچه‌ها روی کلش‌های سه رقم مورد مطالعه مشاهده می‌شود و انبوهی جمعیت در تاریخ ۸۴/۸/۹ به اوج خود می‌رسد و بعد از آن نیز به صورت بسیار تدریجی کاهش می‌یابد که البته این کاهش تا زمان پایان نمونه‌برداری (۸۴/۸/۳۰) معنی‌دار نیست (شکل ۳).

روی رقم فجر باشند. تأثیر معنی‌دار واریته گیاه میزبان روی تراکم جمعیت مورچه‌ها بر اساس تحقیقات انجام شده توسط داش (Dash, 2005) در ایالت لوئیزیانا آمریکا نیز به اثبات رسیده است. مقایسه نتایج مربوط به نمونه‌برداری‌های هفتگی نشان

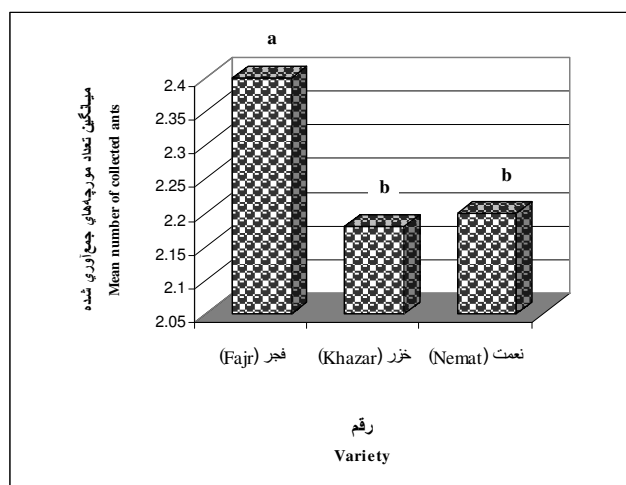
جدول ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل «تاریخ نمونه برداری × واریته» روی تغییرات جمعیت مورچه‌ها.

Table 2. Mean comparison of interaction between “sampling date × variety” on fluctuations of ants’ population.

تاریخ نمونه برداری × واریته Sampling date × variety	تعداد مشاهدات No. observations	میانگین ±SE Means ±SE	تاریخ نمونه برداری × واریته Sampling date × variety	تعداد مشاهدات No. observations	میانگین ±SE Means ±SE
Fajr×84.6.21	8	1.901±0.393h-k	Nemat×84.7.25	8	2.082±0.434f-k
Khazar×84.6.21	8	2.130±0.327e-k	Fajr×84.8.2	8	2.708±0.581a-d
Nemat×84.6.21	8	2.116±0.413e-k	Khazar×84.8.2	8	2.861±0.278a-c
Fajr×84.6.28	8	2.397±0.391b-h	Nemat×84.8.2	8	2.580±0.513b-f
Khazar×84.6.28	8	2.328±0.485c-i	Fajr×84.8.9	8	2.471±0.556b-g
Nemat×84.6.28	8	2.255±0.441d-j	Khazar×84.8.9	8	1.616±0.390k
Fajr×84.7.4	8	2.418±0.421b-h	Nemat×84.8.9	8	2.418±0.421b-h
Khazar×84.7.4	8	2.743±0.509a-d	Fajr×84.8.16	8	1.746±0.476jk
Nemat×84.7.4	8	2.860±0.607a-c	Khazar×84.8.16	8	1.901±0.547h-k
Fajr×84.7.11	8	3.133±0.453a-d	Nemat×84.8.16	8	1.965±0.554g-k
Khazar×84.7.11	8	3.115±0.439a	Fajr×84.8.23	8	2.116±0.412e-k
Nemat×84.7.11	8	1.810±0.634i-k	Khazar×84.8.23	8	2.048±0.251f-k
Fajr×84.7.18	8	1.728±0.546jk	Nemat×84.8.23	8	2.392±0.425b-h
Khazar×84.7.18	8	1.730±0.385jk	Fajr×84.8.30	8	2.893±0.539 ab
Nemat×84.7.18	8	2.027±0.409f-k	Khazar×84.8.30	8	2.835±0.459a-e
Fajr×84.7.25	8	2.025±0.408f-k	Nemat×84.8.30	8	2.527±0.529b-f
Khazar×84.7.25	8	2.056±0.415f-k	-	-	-

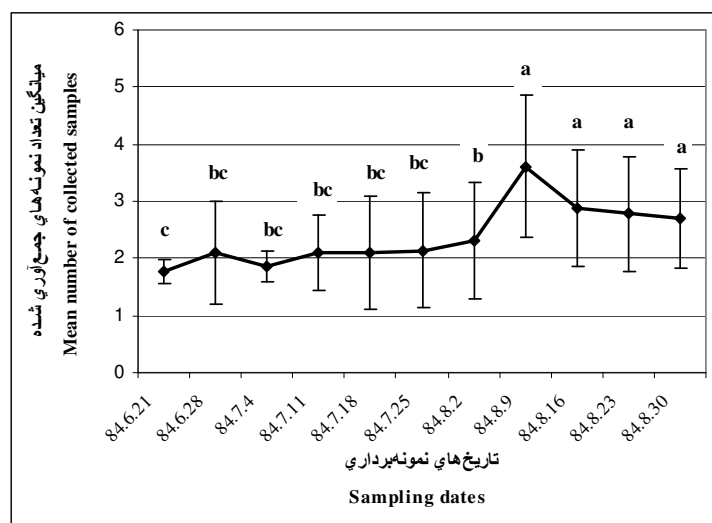
در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف مشابه فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ می‌باشند.

*- Means with similar letters have no significant differences at 1% of probability level.



شکل ۲- تراکم جمعیت مورچه‌های مزارع برنج روی کلش‌های سه رقم فجر، خزر و نعمت.

Fig. 2. Ants’ population density in paddy fields on stubbles of three varieties, Fajr, Khazar and Nemat.



شکل ۳- تغییرات تراکم جمعیت مورچه‌های مزارع برنج روی کلش‌های سه رقم فجر، خزر و نعمت.

Fig. 3. Ants' population fluctuation in paddy fields on stubbles of three varieties, Fajr, Khazar and Nemat.

از ابتدا تا انتهای پاییز دارای روند افزایشی می‌باشد اما بعد از آن (ابتدای فصل زمستان) کاهش معنی‌داری می‌یابد.

مقایسه میانگین اثر متقابل «تاریخ نمونه‌برداری × واریته» روی تغییرات جمعیت مورچه‌ها نشان می‌دهد که بیشترین تراکم جمعیتی مورچه‌ها در تاریخ‌های ۸۴/۷/۱۱ و ۱۳۸۴/۸/۳۰ به ترتیب روی ارقام خزر و فجر و کمترین تراکم در تاریخ ۸۴/۸/۹ و روی رقم خزر مشاهده گردید (جدول ۲).

به این ترتیب و با در نظر گرفتن شواهد علمی فراوان که به معدودی از آن‌ها اشاره گردید، مورچه‌ها به تنهایی و یا در کنار سایر عوامل کنترل بیولوژیک نقش مهم و غیرقابل انکاری در کنترل طبیعی آفات ایفا می‌نمایند و این امر لزوم انجام بررسی‌های دقیق و همه‌جانبه در رابطه با ارزیابی نقش آن‌ها در کنترل برخی آفات به خصوص آفات کلیدی را ضروری می‌نماید وی و هوو (Way and Khoo, 1992). بنابراین با توجه به این‌که مورچه‌ها، ۱- به تراکم جمعیت شکارشان وابسته هستند، ۲- به دلیل خصوصیت همه‌چیزخواری، در شرایط کمبود شکار، مواد غذایی مورد نیاز خود را از منابع دیگر مانند بذره‌های گیاهان، عسلک جوربالان و یا بر اساس پدیده‌ی هم‌خواری تأمین می‌نمایند و در نتیجه توانایی ثابت نگهداشتن جمعیت را همواره دارا هستند، ۳- دارای رفتار ذخیره‌سازی مواد غذایی می‌باشند و در نتیجه همواره (حتی در شرایط عدم نیاز) در صدد شکار کردن و جمع‌آوری مواد غذایی

با توجه به این‌که جابجایی لاروهای زمستان‌گذران ساقه‌خوارها و از جمله کرم ساقه‌خوار برنج به منظور ترک میزبان‌های نامناسب و استقرار در میزبان‌های مطلوب‌تر به اثبات رسیده است برگر (Berger, 1993)، لذا تغییرات جمعیت مورچه‌های شکارگر در طول فصل پاییز و به تبع از دامنه فعالیت و جابجایی طعمه‌های آن‌ها (لاروهای زمستان‌گذران) قابل انتظار است ترانیلو (Traniello, 1989). همچنین وومفور (Dwumfour, 1990) طی پژوهش‌هایی در مزارع غلات و نیز شالیزارها نتیجه‌گیری نمود که مورچه‌های مزارع غلات و شالیزارها به عنوان یکی از شکارگرهای کارآمد ساقه‌خوارهای حایز اهمیت هستند و نوسانات جمعیتی آن‌ها در طول فصل پاییز و بر روی میزبان‌های گیاهی مختلف قابل توجه می‌باشد که به این ترتیب با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. بر این اساس با مقایسه تغییرات جمعیت مورچه‌های مزارع برنج و طعمه‌های آن‌ها (لاروهای زمستان‌گذران *C. suppressalis*)، تطابق دینامیکی بین آن‌ها قابل مشاهده است، به طوری که در صورت انطباق شکل مربوط به تغییرات تراکم جمعیت مورچه‌ها (شکل ۳) با نتایج مربوط به تغییرات تراکم جمعیت لاروهای زمستان‌گذران *C. suppressalis* همبستگی مشاهده می‌گردد. در این رابطه بررسی‌های صادقی و همکاران (Sadeghi et al., 1980) نشان داده است که تراکم جمعیت لاروهای زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار برنج در شالیزارهای شمال ایران

معنی دار به تخم‌ها و لاروهای زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار برنج و سایر آفات مهم مزارع برنج مانند کرم سبز برگ‌خوار برنج و شب‌پره تک نقطه‌ای برنج داشته باشند. بدیهی است که پژوهش حاضر سرآغازی برای تحقیقات وسیع‌تر در رابطه با مورچه‌های مزارع برنج کشور محسوب می‌گردد و لذا انجام پژوهش‌های تکمیلی در رابطه با تنوع گونه‌ای مورچه‌ها و به خصوص کارآیی شکارگری این گروه از دشمنان طبیعی در مزارع برنج مناطق مختلف کشور پیشنهاد می‌گردد.

سپاسگزاری

نگارندگان از آقایان دکتر C.A. Collingwood (Skipton, Hungarian) دکتر S. Csőszy (North Yorkshire, UK Natural History Museum Division of) دکتر S. Stephen (Formicidae) و دکتر S. Stephen (Entomology, CSIRO, Australia) به دلیل ارسال منابع علمی مورد نیاز قدردانی می‌نمایند. هزینه انجام این پژوهش از اعتبارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری و مؤسسه تحقیقات برنج مازندران تأمین و پرداخت گردیده است که به این وسیله سپاسگزاری می‌گردد.

هستند، ۴- دارای قدرت تولید مثلی و قدرت سازش‌پذیری بسیار بالا هستند که در نتیجه دارای پراکندگی بسیار وسیعی در اغلب اکوسیستم‌های طبیعی و مصنوعی می‌باشند، ۵- دارای استراتژی‌های فعال و کارآمد در جستجوی شکارهایشان می‌باشند، لذا از پتانسیل بالایی در مدیریت آفات برخوردار هستند (Traniello, 1989; Kaspari et al., 2004). مهم‌ترین گونه‌هایی که بر اساس گزارش Benhof et al. (1997) جزو شکارگرهای تخم و یا لارو انواع ساقه‌خوارها در مزارع برنج و سایر غلات مناطق مختلف آفریقا محسوب می‌گردند شامل *C. Camponotus rufoglaucus* (Jerdon) *Carciocondyla schuckardi sericeus* (Fabricius) *Pheidole megacephala C. emeryi* Forel, Arnold *T. bicarinatum* و *P. guineense* Fabricius. Fabricius می‌باشند. Nylander

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج این پژوهش فون متنوعی از مورچه‌ها در مزارع برنج مناطق مختلف مازندران فعالیت دارند. اگرچه در رابطه با نقش شکارگری مورچه‌ها روی آفات مختلف تاکنون مطالعه‌ای در مزارع برنج کشور انجام نگرفته است اما به نظر می‌رسد که این حشرات نقش قابل ملاحظه‌ای در ایجاد تلفات

منابع

- Alipanah H, Kharazi-Pakdel A, Moghadassi P (1995) Taxonomical study of Myrmicinae ants in Tehran. Proceedings of 12th Iranian Plant Protection Congress, p. 304. [In Persian with English Abstract].
- Berger A (1993) Larval migration in the stemborer *Chilo partellus* (Lep.: Pyralidae). Dissertation Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 80 pp.
- Betbeder-Matibet M (1989) Biological control of sorghum stemborers. International workshop on sorghum stemborers, ICRISAT, pp. 89-93.
- Bonhof ML, Overholt WA, Van Huis A, Polaszek A (1997) Natural enemies of cereal stemborers in east Africa: A review. Insect Science Application 17(1): 19-35.
- Dash ST (2005) Species diversity and biogeography of ants (Hymenoptera: Formicidae) in Louisianan, with notes on their ecology. M.Sc. Thesis, Louisiana State University, 290 pp.
- de Kraker J, van Huis A, Heong KL, van Lenteren JC, Rabbinge R (1999) Population dynamics of rice leaffolders (Lepidoptera: Pyralidae) and their natural enemies in irrigated rice in the Philippines. Bulletin of Entomological Research 89: 411-421.
- Dwumfour EF (1990) Predators of *Chilo partellus*. ICIPE 18th Annual Report, pp. 32-36.
- Dwumfour EF, Owino J, Andere M (1991) Discovery capacity by parasitoids and predators of *Chilo partellus* eggs. ICIPE 19th Annual Report, pp. 23-24.
- Esquivel REA (1983) Effective control of giant moth borer *Castnia licus* (Drury) in Panama, utilizing biological cultural methods. Entomology Workshop, International Society of Sugar Cane Technologists 14: 6-7.
- Fittkau EJ, Klinge H (1973) On biomass and trophic structure of the central Amazonian rain forest ecosystem. Biotropica 5: 2-14.
- Ghahari H, Collingwood CA, Tabari M, Ostovan H (2009) Faunistic notes on Formicidae (Insecta: Hymenoptera) of rice fields and surrounding grasslands in northern Iran. Munis Entomology and Zoology. 4(1): 184-189.

- Ghaninia M (2001) Biology, host preference and mass rearing of *Andrallus spinidens* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) in laboratory condition. M.Sc. Thesis in Entomology, Isfahan University of Technology, Iran. [In Persian with English Abstract].
- Girling DJ (1978) The distribution and biology of *Eldana saccharina* (Lep.: Pyralidae) and its relationship to other stem borers in Uganda. *Bulletin of Entomological Research* 68: 471-488.
- Gotwald WH (1986) The beneficial economic role of ants. In: Vinson SB (ed.), *Economic impact and control of social insects*. New York: Praeger. pp. 290-313.
- Gravena S, Pazetto JA (1987) Predation and parasitism of cotton leafworm eggs, *Alabama argillaceae* (Lep.: Noctuidae). *Entomophaga* 32: 241-248.
- Heinrichs EA (1994) *Biology and management of rice insects*. Wiley Eastern Ltd., IRRI. 779 pp.
- Huffaker CB, Messenger PS (1976) *Theory and Practice of biological control*. Academic Press, 745 pp.
- Kaspari M, Ward PS, Yuan M (2004) Energy gradients and the geographic distribution of local ant diversity. *Oecologia* 140: 407-413.
- Kfir R (1988) Hibernation by the lepidopteran stalk borers, *Busseola fusca* and *Chilo partellus* on grain sorghum. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 48: 31-36.
- Knutson AE, Gilstrap FE (1995) Life tables and population dynamics of the southwestern corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in Texas corn. *Environmental Entomology* 19: 684-696.
- Leslie GW (1982) A study of egg predators of *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera: Pyralidae). *Proceeding of South African Sugar Cane Technologists' Association* 56: 85-87.
- Leslie GW (1988) The identification and importance of predators of *Eldana saccharina* (Lepidoptera: Pyralidae). *Proc. South African Sugar Technologists' Association* 62: 124-128.
- Majer JD (1986) Utilizing economically beneficial ants; pp. 314 - 331. In: Vinson, S.B. (ed.), *Economic impact and control of social insects*. New York, Praeger, 421 pp.
- McDaniel SG, Sterling WL (1982) Predation of *Heliothis virescens* (F.) eggs on cotton in east Texas. *Environmental Entomology* 11: 60 - 66.
- Mohyuddin AI (1990) Biological control of *Chilo* spp. in maize, sorghum and millet. *Insect Science Application* 11(4/5): 721-732.
- Mohyuddin AI, Greathead DJ (1970) An annotated list of parasites of gramineous stemborers in east Africa, with a discussion of their potential in biological control. *Entomophaga* 15: 241-274.
- Oloo GW (1989) The role of local natural enemies in population dynamics of *Chilo partellus* (Swinh.) (Pyralidae) under subsistence farming systems in Kenya. *Insect Science Application* 10(2): 243-251.
- Oloumi Sadeghi H, Kharazi-Pakdel A, Jaafari MA (1980) Ecological studies and effect of microorganisms on *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) in northern Iran. *Publication of Agricultural College of Tehran University*, 105 pp. [In Persian with English Abstract].
- Polaszek A (1998) *African cereal stem borers: Economic importance, taxonomy, natural enemies and control*. Wallingford, UK: CABI, 530 pp.
- Risch SJ, Carroll CR (1982) The ecological roles of ants in two Mexican agroecosystems. *Oecologia* 55:114-119.
- Robertson HG (1985) Egg predation by ants as a partial explanation of the difference in performance of *Cactoblastes cactorum* on cactus weeds in south Africa and Australia. *Proceeding of 6th International Symposium of Biology and Control of Weeds*, Ottawa, Canada. pp. 83 - 88.
- Rubia E, Pena NB, Almazan LP, Shepard BM (1990) Efficacy of selected predators against some insect pests of rice. *Journal of Plant Protection in the Tropics* 7: 69-76.
- SAS Institute. 2000. *SAS/STAT User's Guide*, release version 8.2. SAS Institute, Cary, North Carolina.
- Summers CG (1976) Population fluctuations of selected arthropods in alfalfa: Influence of two harvesting practices. *Environmental Entomology* 5(1): 103-110.
- Traniello JFA (1989) Foraging strategies of ants. *Annual Review of Entomology* 34: 191-210.
- Van Pelt A, Gentry JB (1985) *The ants (Hymenoptera: Formicidae) of the Savannah River Plant*, South Carolina. Dept. Energy, Savannah River Ecology Laboratory, Report SRO-NERP-14, 56 pp.
- Waiyaki JN (1974) The ecology of *Eldana saccharina* Walker, and associated loss in cane yield at Arusha-Chini, Moshi, Tanzania. *Proceeding of International Society of Sugar Cane Technologists* 15(1): 457-462.
- Way MJ, Cammell ME, Bolton B, Kanagaratnam P (1989) Ants (Hymenoptera: Formicidae) as egg predators of cocoon pests, especially in relation to biological control of the coconut caterpillar, *Opisina arenosella* Walker (Lep.: Xyloryctidae) in Sri Lanka. *Bulletin of Entomological Research* 79: 219-233.
- Way M, Khoo KC (1992) Role of ants in pest management. *Annual Review of Entomology* 37: 479-503.
- Weselho RM (1989) Simulation of predation by ants based on direct observations on gypsy moth larvae. *Canadian Entomologist* 121: 1069-1076.
- Whitcomb WH (1981) The use of predators in insect control, pp 105-123. In: Pimentel D (ed.), *CRC handbook of pest management in agriculture*, Volume II, 1-501.