

شناسایی گونه‌های ملخ در منطقه‌ی خداآفرین آذربایجان شرقی و تعیین گونه‌ی غالب در منطقه

منصور عالی پور^۱، شهزاد ایرانی پور^{۲*}، محمدحسین کاظمی^۳، قدیر نوری قنبلانی^۴ و محسن مفیدی نیستانک^۵

- ۱- دانش جوی سابق، گروه گیاه پزشکی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز
- ۲- دانشیار، گروه گیاه پزشکی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه تبریز
*مسئول مکاتبات: e-mail: shiranipour@tabrizu.ac.ir
- ۳- دانشیار، گروه گیاه پزشکی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز
- ۴- استاده، گروه گیاه پزشکی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
- ۵- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات رده بندی حشرات، مؤسسه‌ی تحقیقات گیاه پزشکی کشور
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۹/۲۰، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۲۸

چکیده

طی سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ به منظور تعیین فهرست گونه‌های ملخ در یکی از اصلی‌ترین کانون‌های ملخ در منطقه‌ی خداآفرین موسوم به ایری بوجاق واقع در شمال استان آذربایجان شرقی، نمونه برداری‌های منظم با استفاده از یک کادر چهار مترمربعی مجهز به تور، به عمل آمد و تعداد نمونه‌ها به تفکیک گونه شمارش گردید. شناسایی گونه‌ها در آزمایشگاه راست‌بال‌مانده‌های بخش تحقیقات رده بندی حشرات مؤسسه‌ی تحقیقات گیاه پزشکی کشور توسط نگارنده‌ی پنجم انجام شد. فراوانی نسبی گونه‌ها محاسبه و بر این اساس، ملخ ایتالیایی (*Calliptamus italicus* (Linnaeus 1758)) به عنوان گونه‌ی غالب در منطقه تعیین شد که این نتیجه می‌تواند در اتخاذ تصمیم و انتخاب استراتژی مدیریت آفات مرتع و مزارع همجوار تعیین کننده باشد.

واژگان کلیدی: فون، مرتع، راست بالان، ملخ ایتالیایی، *Calliptamus italicus*.

مقدمه

جلوگیری از طغیان و افزایش جمعیت ملخ ایتالیایی در این کانون مصرف می‌شود (Anonymous 2011).

ملخ‌ها یکی از تهدیدهای اصلی مزارع و محصولات کشاورزی در سراسر دنیا، به خصوص در کشورهای آسیای میانه به شمار می‌آیند، به طوری که براساس بررسی‌های اخیر در کشورهای آسیای میانه، بالغ بر ۲۵ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی این کشورها در معرض حمله‌ی سه گونه‌ی مهم ملخ شامل ملخ ایتالیایی (*Calliptamus italicus* (Linnaeus 1758))، ملخ مراکشی (*Dociostaurus marrocanus* (Thunberg 1815)) و ملخ صحرایی (*Schistocerca gregaria* (Forskål 1775)) قرار دارند که این سه گونه غذای ۲۰ میلیون انسان را در این مناطق تهدید می‌کنند. از مهم‌ترین خصوصیات این گونه‌ها که در

منطقه‌ی خداآفرین واقع در شمال استان آذربایجان شرقی از شمال به رود ارس و دو کشور آذربایجان و ارمنستان، از غرب به استان اردبیل، از شرق به شهرستان جلفا و از جنوب به شهرستان کلبر محدود می‌باشد. این منطقه به دلیل برخورداری از اقلیم نیمه گرمسیری و داشتن مراتعی با پوشش گیاهی طبیعی و دست نخورده به خصوص گونه‌های درمنه *Artemisia spp.* و گون *Astragalus spp.* زیستگاه طبیعی گونه‌های بومی بسیاری است و به دلیل وجود کشتزارهای سنتی، مساعد حمله و طغیان ملخ می‌باشد. طبق آمار سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی همه ساله نزدیک به چهار تن سم فقط در محدوده‌ی اراضی و مراتع استان آذربایجان شرقی جهت

از بررسی‌های اخیر انجام شده در ایران می‌توان به بررسی‌های فونستیک راست‌بالان اردبیل (Nouri Ghanbalani and Mofidi-Neyestanak 2000, 2005) و دیگر مقالات انتشار یافته در زمینه‌ی شناسایی و تاکسونومی ملخ‌ها در استان‌های خوزستان، قزوین و کردستان (Azemayeshfard and Khajezadeh 2001, Hosseini and Mohammadrezai et al. 2012, Mofidi-Neyestanak 2012) اشاره کرد. در بررسی فون ملخ‌های مزارع برنج، ذرت و سورگوم استان خوزستان نشان داده شد که برخلاف تصور قبلی، گونه‌ی غالب ملخ در این منطقه، ملخ مراکشی نبوده، بلکه ملخ آسیایی *Locusta migratoria* (L.) است و براساس بررسی‌های مرفومتریک این گونه اغلب در فاز انفرادی به‌سر می‌برد (Azemayeshfard and Khajezadeh 2001).

افزایش جمعیت این گونه‌ها، به‌خصوص طغیان آن‌ها در سال‌های اخیر در کانون‌های مورد بررسی، به‌ویژه در کانون‌های مجاور استان اردبیل، در کنار افزایش ارزش اقتصادی محصولات کشاورزی موجب شد تا در این بررسی، ترکیب گونه‌ها و اهمیت نسبی آن‌ها مورد توجه قرار گیرد. اما، عدم وجود اطلاعات مستند در مورد گونه‌ی غالب ملخ در منطقه و تأیید آن توسط مراجع تحقیقاتی و متخصصان ذی‌صلاح داخل کشور از مهم‌ترین مسائل موجود در این زمینه است. بررسی اکولوژی و بیولوژی گونه‌ی مورد نظر بدون وجود چنین اطلاعاتی امکان‌پذیر نخواهد بود. مضافاً، هر نوع اقدام مدیریتی در یک منطقه بایستی براساس تعیین گونه‌ی غالب باشد. توضیح آنکه، هر ساله تهاجم ملخ‌ها، به‌خصوص ملخ‌هایی که فاز مهاجر دارند، در منطقه‌ی خداآفرین، خسارات قابل توجهی به مراتع و مزارع همجوار وارد می‌سازد. در عین حال، اغلب اطلاعات موجود از ملخ‌های این منطقه مربوط به گزارش‌های دهه‌های گذشته است و با توجه به اینکه ترکیب گونه‌ها و گونه‌ی غالب در درازمدت می‌تواند تحت تأثیر شرایط اقلیمی و اکولوژیک تغییر کند، جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات جدیدتر

آلودگی مناطق مختلف نقش مهمی دارد، داشتن فاز مهاجری و قدرت پرواز آن‌ها است که قادرند کیلومترها در مسیر حرکت جابه‌جا شوند و مناطق جدید را آلوده سازند. به‌عنوان مثال، ملخ صحرایی قادر است تا ۵۰۰ کیلومتر پرواز کند (Tanaka 2005). بیشتر مطالعات روی ملخ‌ها از قرن بیستم به بعد انجام شده و پیش از آن، مطالعات منطقه‌ای خاصی انجام نشده است (Latchininsky et al. 2011).

راست‌بالان (Orthoptera) بزرگ‌ترین راسته‌ی بالاراسته‌ی راست‌بال‌ماندها (Orthopteroidea) می‌باشد و با داشتن بیش از ۲۰ هزار گونه‌ی شناخته شده در سراسر جهان و همچنین گونه‌های آفت، همواره مورد توجه بوده‌اند. بخش اعظم گونه‌های راست‌بال‌ماندها (حدود ۸۵٪) مربوط به راسته‌ی راست‌بالان و بقیه مربوط به راسته‌های کوچکی نظیر *Blattaria*, *Embiidina*, *Mantodea*, *Zoraptera* و *Dermaptera* می‌باشد. عمده‌ی گونه‌های راست‌بالان در مناطق گرمسیر پراکنش دارند ولی تعداد و تنوع گونه‌های مناطق معتدل‌تری مثل ایران نیز قابل توجه است. ملخ‌های شاخک‌کوتاه (Acrididae) بزرگ‌ترین و البته از منظر آفت‌شناسی، مهم‌ترین خانواده‌ی راست‌بالان محسوب می‌شود. شاید جابجایی‌های گسترده و پراکنش وسیع و درنتیجه، دشواری بررسی صحرایی ملخ‌ها در سطوح پراکنش وسیع و ناهموار، موجب شده تا اکولوژی گونه‌های خسارت‌زای ملخ در ایران کمتر مورد توجه محققین واقع شود، اگرچه در سایر کشورها به‌دلیل اهمیت بالای ملخ‌ها در کشاورزی بررسی‌های جمعیتی و اکولوژیک قابل توجهی روی گونه‌های مختلف ملخ انجام شده است (Kemp and Craig et al. 1993, Dennis 1993, O'Neil et al. 1995, Divya et al. 2001, Abashidz 2001, Dusouler and Gueguan, Benfekih et al. 2001, Loamarie, Crespo and Alvarez 2004, 2001, Guennouni et al. 2009, 2009).

تایی از سطح ۲۰ هکتاری مرتع، در ساعات صبح تا نیم‌روز مورد بررسی قرار گرفت و کلیه‌ی مراحل پیورگی و حشرات کامل گونه‌های واقع در زیر توری کادر به تفکیک شمارش و ثبت گردیدند.

تعیین نام علمی ملخ‌ها: در تشخیص نمونه‌ها از مشخصات رنگ، شکل و اندازه‌ی اندام‌های مختلفی هم‌چون فرورفتگی جلوی فرق سر، حدفاصل چشم‌های مرکب^۱؛ صفحه‌ی بالای^۲ و جانبی^۳ پیش‌گرده؛ خارها و تزئینات پاها؛ رگ‌بندی بال‌پوش و بال‌ها؛ اندام جنسی و سرکوس^۴، صفحات فوق مقعدی^۵ و زیرجنسی^۶ استفاده شد. به این منظور، با استفاده از کلیدهای معتبر مربوط به فون کشورهای مجاور و هم‌چنین تحقیقات انجام شده مربوط به ایران (Uvarov and Moritz 1928، Uvarov 1926، 1929، 1966؛ Uvarov and Dirsh 1952؛ Alexandrov 1947؛ Bey-Bienko and Richter 1960، 1967؛ Mirzayans 1960، 1967؛ Soltani 1978؛ Modarres- 1951، 1959، 1998؛ Mofidi- 1997؛ Mofidi-Neyestanak 2001؛ Awal 1997؛ Neyestanak *et al.* 2012) شناسایی انجام گرفت. غیر از منابع فوق‌الشاره از برخی کلیدهای معتبر مربوط به سرزمین‌های همسایه و نیز فون اروپا و آفریقا (Harz 1969، 1975؛ Harz and Kaltenbach 1976) نیز استفاده شد و رده‌بندی آن‌ها با آخرین وضعیت در منابع معتبر (Eades *et al.* 2013 و Bisby *et al.* 2013) مرور گردید.

به‌عنوان پایه‌ی مطالعات آتی جمعیتی به‌منظور به‌روزرسانی دستورالعمل مدیریت ملخ در منطقه، هدف تحقیق حاضر قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

مکان و زمان نمونه‌برداری: مطالعه‌ی گونه‌های ملخ موجود در منطقه‌ی خداآفرین طی سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ انجام گرفت. بدین منظور، در یکی از اصلی‌ترین کانون‌های ملخ در منطقه‌ی خداآفرین موسوم به ابری بوجاق، پایلوتی به مساحت ۲۰ هکتار انتخاب شد (شکل ۱). لازم به توضیح است که این پایلوت قسمتی از کل کانون ملخ در این منطقه است که بالغ بر ۲۷۰۰۰ هکتار می‌باشد (Anonymous 2011). برای بررسی فراوانی گونه‌های موجود در منطقه، در کنار نمونه‌برداری‌های مربوط به تعیین پراکنش جمعیت، فراوانی تمام گونه‌های موجود در این نمونه‌برداری‌ها به تفکیک ثبت گردید. با توجه به اینکه تشخیص نهایی گونه‌های موجود به‌عمل نیامده بود، نمونه‌های مختلف با حروف انگلیسی کدگذاری شدند و فراوانی هر یک به تفکیک ثبت گردید. پس از انجام هر نمونه‌برداری، تعدادی از هر گونه تعدادی نمونه انتخاب و داخل شیشه‌ی سیانور قرارداده شدند و سپس با استفاده از سوزن‌های مخصوص، اتاله شده، پس از نصب برچسب اطلاعات شامل مشخصات محل و زمان جمع‌آوری، جهت شناسایی به بخش تحقیقات رده بندی حشرات، مؤسسه‌ی تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور ارسال گردیدند.

روش نمونه‌گیری و خصوصیات نمونه: برای نمونه‌گیری از کادر چوبی به ابعاد دو متر در دو متر (چهار مترمربع)، مجهز به توری (شکل ۲) جهت ممانعت از گریز ملخ‌ها استفاده شد. سطح مرتع به ۱۰۰ واحد با مساحت مساوی (هر قطعه ۲۰۰۰ مترمربع) تقسیم (شکل ۳) و از هر کدام یک نمونه به‌صورت تصادفی با کادر گرفته شد. از آغاز اردیبهشت تا پایان شهریور، هر هفته یک نمونه‌ی ۱۰۰

۱- Fastigium

۲- Disc

۳- Lateral plates

۴- Male cercus and genitalia

۵- Supra-anal plates

۶- Sub-genital plates



شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای پایلوت نمونه برداری.

Figure 1. Satellite map of the sampling pilot (cited from: Google Earth: Map of Earth - Searchable map/satellite view of the World, Friday-January-27 17:07 UTC/GMT).



شکل ۲- کادر چوبی مورد استفاده برای نمونه‌گیری از ملخ‌ها در مراتع خداآفرین (اصلی).

Figure 2. The quadrat used for sampling grasshoppers in Khodaafarin pastures (Original).



شکل ۳- تقسیم‌بندی زمین به قطعات ۵۰×۴۰ متری جهت نمونه‌برداری از ملخ‌های خداآفرین (اصلی).

Figure 3. Dividing the area into 40×50 m plots for sampling grasshoppers in Khodaafarin (Original).

1. *Oedipoda schochi* Saussure 1884 (Orth. Acrididae, Oedipodinae)
2. *Calliptamus italicus* (Linnaeus 1758) (Orth. Acrididae, Calliptaminae)
3. *Calliptamus barbarous* (Costa 1836) (Orth. Acrididae, Calliptaminae)
4. *Asiotmethis turritus* (Fischer von Waldheim 1833) (Orth. Pamphagidae, Thrinchinae)
5. *Decticus annaelisae* Ramme 1929 (Orth. Tettigoniidae, Tettigoniinae)
6. *Decticus albifrons* (Fabricius 1775) (Orth. Tettigoniidae, Tettigoniinae)

تعیین گونه‌ی غالب ملخ‌ها: برای این منظور، تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده از هر یک از گونه‌ها که به تفکیک ثبت شده بودند، براساس تعداد در واحد سطح نمونه‌برداری تعیین و مقایسه شد. به طوری که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، در سال ۱۳۹۰ گونه‌ی *Calliptamus italicus* به دلیل تراکم بیشتر (تعداد افراد بیشتر در واحد سطح نمونه‌برداری)، به عنوان گونه‌ی غالب در منطقه‌ی خداآفرین تعیین گردید.

شکل‌شناسی ملخ ایتالیایی: ملخ ایتالیایی *Calliptamus italicus* (L.) گونه‌ی غالب منطقه‌ی

محاسبه‌ی شاخص‌های تنوع و غالبیت: جهت تعیین وجود غالبیت یا برابری، ابتدا شاخص تنوع^۱ Shannon-Weaver از رابطه‌ی زیر محاسبه شد:

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln(p_i)$$

که p_i نسبت گونه‌ی i ام در ترکیب گونه‌ها است. آنگاه بیشینه‌ی تئوریک این شاخص از $H'_{\max} = \ln(k)$ محاسبه (k تعداد گونه در نمونه) و شاخص برابری یا همگنی^۲ یا تنوع نسبی^۳ Pielou به صورت:

$$J' = H'/H'_{\max}$$

به دست آمد و متمم آن $(1-J')$ به عنوان شاخص ناهمگنی یا غالبیت^۴ برآورد شد (Mulder et al. 2004).

نتایج و بحث

فراوان‌ترین گونه‌های شناسایی شده در این تحقیق عبارتند از:

۱- Diversity index

۲- Evenness or Homogeneity

۳- Relative diversity

۴- Heterogeneity or Dominance

در تاریخ مذکور فراوانی سایر گونه‌ها به جز ملخ ایتالیایی تغییر چندانی نکرده و کاهش شاخص غالبیت فقط به دلیل کاهش شدید فراوانی این ملخ حادث شده است، به طوری که تنها ۵۴٪ ترکیب ملخ‌ها را شامل می‌شده حال آنکه در تمام نمونه‌های دیگر بین ۸۳/۶ تا ۹۹/۲٪ نمونه‌ها را ملخ ایتالیایی تشکیل می‌داد. البته دلایل این کاهش چندان مشخص نیست چرا که قبل و بعد از این تاریخ فراوانی گونه‌ی مذکور بالا است. احتمال دارد این تغییر اریب نمونه‌گیری باشد که می‌تواند در اثر مجموعه‌ای از خطاهای فرد نمونه‌گیر، تغییرات آب‌وهوایی یا جابه‌جایی ملخ‌ها صورت گرفته باشد. محاسبه‌ی یک شاخص واحد برای تمام نمونه‌های سال ۱۳۹۰ نشان داد که شاخص تنوع Shannon برای آن سال ۰/۳۱، بیشینه‌ی تئوریک آن ۰/۸۲۷ و لذا شاخص برابری ۰/۱۷۳ و غالبیت ۰/۸۲۷ می‌باشد (جدول ۱). ۹۳/۷٪ کل نمونه‌ها ملخ ایتالیایی و بقیه متعلق به پنج گونه‌ی دیگر بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

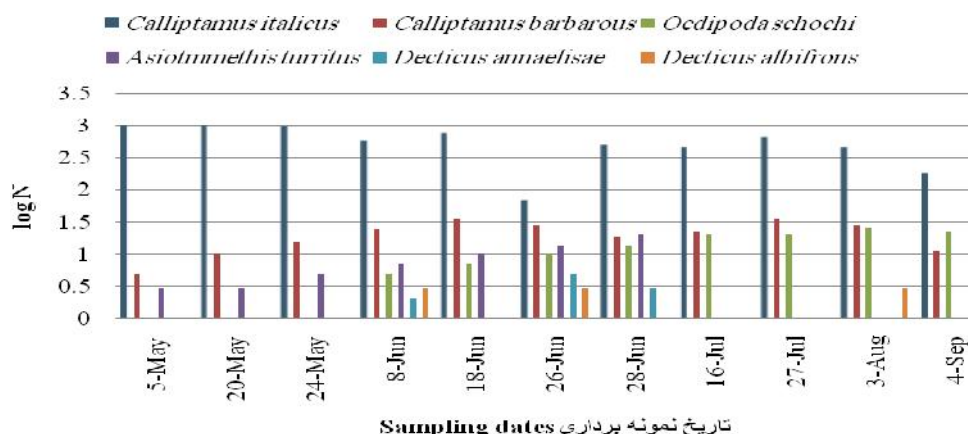
تنوع زیستی و تغییرات زمانی و مکانی آن به‌عنوان شاخص سلامتی سیستم‌های اکولوژیک در علوم زیستی و کشاورزی پایدار همواره ذهن اکولوژیست‌ها را به خود معطوف کرده است (Magurran 1988).

کشور ایران با مساحتی قریب به ۱۶۵ میلیون هکتار، دارای حدود ۹۰ میلیون هکتار مرتع می‌باشد که به دلیل داشتن اقلیم‌های متفاوت، از نظر فون جانوری و به‌ویژه حشرات بسیار جالب توجه است. مراتع دارای ارزش‌های متعدد زیست‌محیطی و اقتصادی می‌باشند و تخریب زیست محیط عرصه‌های منابع طبیعی موجب ازهم‌گسیختگی پیوند منطقی بین موجودات زنده می‌شود و در نتیجه جمعیت‌های میلیونی آفات و بیماری‌ها طغیان خواهند نمود.

خداآفرین، از ملخ‌های شاخک کوتاه متعلق به خانواده‌ی Acrididae می‌باشد. طول حشره‌ی نر به‌طور متوسط ۲۵-۱۶ میلی‌متر و حشره‌ی ماده ۳۵-۳۰ میلی‌متر می‌باشد. معمولاً به‌رنگ زرد تا قهوه‌ای، گاهی قهوه‌ای تیره با لکه‌های خاکستری یا قهوه‌ای است. مهم‌ترین مشخصه‌ی این حشره وجود سه خط طولی برجسته روی پیش‌گرده، یکی در وسط و دو تا در طرفین می‌باشد. همچنین پیش‌گرده دارای سه شیار عرضی است که خطوط برجسته‌ی طولی را قطع می‌کنند. سطح داخلی ران پاهای عقبی به‌رنگ قرمز با سه لکه‌ی تیره می‌باشد. کپسول تخم به‌شکل استوانه‌ای و راست بوده، کمی خمیدگی دارد (Latchininsky 2010).

زیست‌شناسی ملخ ایتالیایی: این ملخ از اغلب گیاهان مرتعی از جمله درمنه (*Artemisia spp.*) و مریم‌گلی (*Salvia spp.*) که در حاشیه‌ی مزارع و کنار جاده‌ها می‌رویند تغذیه می‌کند. در صورت افزایش و طغیان جمعیت، به محصولات زراعی به‌خصوص غلات، صیفی‌جات و گیاهان صنعتی خسارت وارد می‌کند و با تغذیه از اندام‌های هوایی موجب خسارت می‌گردد. زمستان‌گذرانی به‌صورت تخم در داخل کپسول تخم می‌باشد. دارای پنج سن پورگی است که پنج تا شش ماه طول می‌کشد و یک نسل در سال دارد. پراکندگی این گونه بسیار وسیع بوده، از غرب اروپا تا غرب سبیری، از شمال تا جنگل‌های استپی اروپا و روسیه، از جنوب تا سواحل دریای مدیترانه، آسیای میانه، ترکیه، ایران و افغانستان گسترده است (Latchininsky 2010).

تنوع نسبی و غالبیت: محاسبه‌ی شاخص‌های تنوع (جدول ۱) نشان داد که در تمام تاریخ‌های نمونه‌برداری به جز ۵ تیر (۲۶ ژوئن)، غالبیت شدیدی وجود دارد، به طوری که شاخص غالبیت 'I-1' بین ۰/۵۸ تا ۰/۹۵ متغیر بود. تنها در تاریخ مذکور شاخص غالبیت (۰/۲۶۸) ضعیف‌تر از شاخص برابری بود. بررسی داده‌ها نشان داد که



شکل ۴- لگاریتم تعداد افراد گونه‌های مختلف ملخ در نمونه‌های ۱۰۰ تایی هر تاریخ نمونه‌برداری در خداآفرین، سال ۱۳۹۰.

Figure 4. Log number of different locust species in 100 samples of each dates in Khodaafarin, 2011.

جدول ۱- مقادیر شاخص‌های غالبیت و برابری گونه‌های ملخ در خداآفرین، در تاریخ‌های مختلف ۱۳۹۰ سال.

Table 1. Values of the dominance and evenness indices of locust species in different dates, Khodaafarin, 2011.

| Date تاریخ | Index شاخص | |
|-------------------|------------------|-----------------|
| | غالبیت dominance | برابری evenness |
| 05-May | 0.9526 | 0.0474 |
| 20-May | 0.9396 | 0.0604 |
| 24-May | 0.9142 | 0.0858 |
| 08-Jun. | 0.8154 | 0.1846 |
| 18-Jun. | 0.8242 | 0.1758 |
| 26-Jun. | 0.2680 | 0.7320 |
| 28-Jun. | 0.7209 | 0.2791 |
| 16-Jul. | 0.6831 | 0.3169 |
| 27-Jul. | 0.9117 | 0.0883 |
| 03-Aug. | 0.8832 | 0.1168 |
| 04-Sept. | 0.5820 | 0.4180 |
| Total جمع تاریخ ه | 0.8269 | 0.1731 |

روش‌های متعددی از اندازه‌گیری تنوع یا برآورد غنای گونه‌های وجود دارند که ترجیح یک روش به سایر روش‌ها به کیفیت داده‌ها، روش نمونه‌برداری، خصوصیات جامعه نظیر تعداد گونه و پایداری جامعه، و اهداف تحقیق بستگی دارد. در این تحقیق از کادر چوبی با مساحت معین استفاده شد که جزء روش‌های دقیق نمونه‌برداری مطلق محسوب می‌شود (Southwood and Henderson 2000).

خشک‌سالی‌های سنوات اخیر همراه با بالا رفتن درجه‌ی حرارت، تخریب جنگل و مرتع و تبدیل آن‌ها به دیم‌زارهای کم‌بازده، کشت غلات و حبوبات در زیر آشکوب درختان جنگلی باعث افزایش انبوهی و بروز برخی آفات شده است. وجدانی (Vojdani 1961) و رجبی (Radjabi 1994, 2008) تخریب مراتع را مسئول طغیان‌های سن گندم در سال‌های گذشته می‌دانند. شاید چنین تعبیری در مورد ملخ‌ها نیز صادق باشد.

در حالی که هزینه و زمان قابل توجهی به ویرایش مستمر فهرست فون آفات مزارع و مراتع کشورهای پیشرفته اختصاص می‌یابد (Kenyeres *et al.* 2009)، Spearman (2009) ولی سهم این مطالعات در فهم ما از ساختار و عملکرد جوامع جانوری و تأثیر تغییرات طبیعی یا ایجاد شده توسط انسان روی تغییرات اقلیمی فلات ایران، به‌ویژه از منظرهای بروز خشک‌سالی، گسترش مناطق زیر کشت و از بین رفتن مراتع، بسیار ناچیز بوده است. این در حالی است که نشان داده شده که تغییرات فون ملخ‌ها در مناطق قابل مقایسه، می‌تواند شاخص قابل اعتمادی برای تخمین میزان و چگونگی گسترش خشک‌سالی و سایر اتفاقات اقلیمی باشد (Schirmel *et al.* 2010).

در تحقیق حاضر شناسایی و مقایسه‌ی ترکیب فونی ملخ‌های شاخک کوتاه، به عنوان نشانگر زیستی، در چندین منطقه‌ی ملخ‌خیز و گمانه‌زنی اثر ترکیب و تراکم نسبی آن‌ها در تخریب عرصه‌های منابع طبیعی، با هدف دستیابی به ارتباط منطقی بین تأثیر این حشرات خسارت‌زا و نیز ایجاد شرایط مناسب برای پیش‌گیری و بازگرداندن مراتع زیر کشت دیم به آغوش طبیعت، مد نظر قرار گرفته است.

در این بررسی فون ملخ‌های منطقه‌ی خداآفرین مورد بررسی قرار گرفت. شش گونه شناسایی شد که بر خلاف تصور رایج که ملخ مراکشی را گونه‌ی غالب این منطقه می‌پنداشتند، ملخ ایتالیایی با ۹۳/۷٪ کل نمونه‌ها گونه‌ی غالب بود. تغییر مشابهی در گونه‌ی غالب راست بالان توسط آزمایش فرد و خواجه‌زاده (Azemayeshfard and

در استان خوزستان گزارش شده است که نشان می‌دهد تغییرات اقلیمی دراز مدت در حال تغییر دادن ترکیب فون مناطق مختلف می‌باشد و این تغییر در مناطق گرمسیری و معتدله در هر دو اتفاق می‌افتد. البته گونه‌ی غالب جدید در خوزستان ملخ آسیایی بود ولی در آن منطقه از کشور نیز براساس اطلاعات قبلی تصور بر این بود که ملخ مراکشی گونه‌ی غالب باشد. گونه‌های غالب در اکولژی به گونه‌هایی گفته می‌شود که نقش مهم‌تری در اکوسیستم‌ها از لحاظ انتقال ماده و انرژی یا سازمان‌یابی جوامع زیستی داشته باشند. بنابراین برای قضاوت صحیح در مورد گونه‌ی غالب بایستی اطلاعاتی از قبیل بیوماس، سرعت تغذیه و دفع و سرعت انتقال ماده و انرژی نیز افزوده شود (Price 1997)، هرچند که در این تحقیق این موارد بررسی نشده است، اما برتری عددی مطلق ملخ ایتالیایی جای هیچ تردیدی باقی نمی‌گذارد که نقش غالب را در اکوسیستم مراتع شمال غرب کشور همین گونه بازی می‌کند.

این یافته‌ها در مدیریت آفات راست‌بالان مراتع و مزارع منطقه‌ی خداآفرین آذربایجان شرقی و مناطق مجاور اهمیت به‌سزایی دارد و می‌تواند مبنای مطالعات گسترده‌تر در بخش‌های عمده‌ای از فلات ایران و حتی کل فلات گردد. بازگشت بسیاری از مزارع و باغات کوهپایه‌ای کم‌بازدهی تازه احداث‌شده‌ی در دوده‌ی اخیر به مراتع و جنگل‌ها، به عنوان منابع و میراث طبیعی می‌تواند هم‌گام و هماهنگ با سایر بخش‌های حفاظت، در پیش‌آگاهی، پیش‌گیری و کنترل اکوسیستم‌های مرتعی و نهایتاً کنترل آفات کشاورزی موثر باشد.

References

- Abashidz E. 2001. The impact of developing virgin lands and irrigation on quantitative and qualitative changing of acridid fauna. Proceedings of the 8th International Conference on Orthopteroid Insects. 2001, France, 100 pp.
- Alexandrov N. 1947. Les Acridiens des régions nord, nord-est et nord-ouest de l'Iran. *Entomologique Phytopathologie Appliqué* 3: 6-15. [in Persian]

- Anonymous 2011.** Annual report of Plant Protection Administration of Azarbaijan-e-Sharghi province. 42pp. [in Persian]
- Azemayeshfard P, Khajezadeh Y. 2001.** Investigation of *Locusta migratoria* in Khuzestan province. Proceedings of the 8th International Conference on Orthopteroid Insects. 2001, France, 100 pp.
- Benfekih L, Chara B, Doumandji-Mitiche B. 2001.** On the Importance of the swarming risks of *Dociostaurus maroccanus* and *Locusta migratoria* in relation with the Anthropized Environmens in the Algerian semi- arid and Sahara. Proceedings of the 8th International Conference on Orthopteroid Insects. 2001, France, 100 pp.
- Bey-Bienko GYa. 1960.** New Iranian Acridoidea. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*. 36: 1-7.
- Bey-Bienko GYa. 1967.** Keys to the Insects of the European USSR. Vol. I: 190-361.
- Bey-Bienko GYa, Richter W. 1960.** Acridoidea aues Iran (Orthoptera). (Ergebnisse der Entomologischen Reisen Willi Richter, Stuttgart, in Iran 1954 und 1956. Nr. 29). *Stuttgart Beiträge zur Naturkunde*. Nr 37: 19 pp.
- Bisby F, Roskov Y, Culham A, Orrell T, Nicolson D, Paglinawan L, Bailly N, Appeltans W, Kirk P, Bourgoin T, Baillargeon G, Ouvrard D. 2013.** Species 2000 & ITIS Catalogue of Life. <www.catalogueoflife.org> Species 2000: Reading, UK. [Accessed on 12th Nov 2013].
- Craig D, Bock CE, Bennet BC. 1995.** Habitat relationships among grasshoppers at the western limit of the great plains in Colorado. *American Midland Naturalist* 142: 314-327.
- Crespo PH, Alvarez CS. 2004.** Entomopathogenic fungi associated with natural population of the Moroccan locust *Dociostaurus maroccanus* and other Acridoidea in Spain. *Biocontrol Science and Technology* 7: 357-363.
- Divya B, Sapna Meetrani U, Balakrishnan R. 2001.** The short-term effect of fire on grasshopper species abundance and diversity. Proceedings of the 8th International Conference on Orthopteroid Insects. 2001, France, 100 pp.
- Dusouler F, Gueguan A. 2001.** Distribution patterns of Orthoptera in relation to climatic factors in Brittany. Proceedings of the 8th International Conference on Orthopteroid Insects. 2001, France, 100 pp.
- Eades DC, Otte D, Cigliano MM, Braun H. 2013.** Orthoptera Species File. Version 5.0/5.0. <<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>> [Accessed on 10th Oct 2013].
- Guennouni B, Bouaichi A, Mazih A. 2009.** Predation and parasitism an evaluation of their impact on Acridoidea population dynamics in high Atlas Mountain, Morocco. 10th International Conference on Orthopteroids Insect. 2009, Antalya-Turkey, 164 pp.
- Harz K. 1969.** The Orthoptera of Europe. Vol. I: 749 pp.
- Harz K. 1975.** The Orthoptera of Europe. Vol. II: 939 pp.
- Harz K, Kaltenbach A. 1976.** The Orthoptera of Europe. Vol. III: 434 pp.
- Hosseini SA, Mofidi-Neyestanak M. 2012.** An investigation on the fauna and taxonomy of Orthoptera (Hexapoda) in Kordestan province, Iran. *Journal of Field Crop Entomology* 1(3): 9-26. [in Persian]

- Kemp WP, Dennis B. 1993.** Density dependence in rangeland grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). *Oecologia* 96: 1-8.
- Kenyeres Z, Racz IA & Varga Z. 2009.** Endemism hot spots, core areas and disjunctions in European Orthoptera. *Acta Zoologica Cracoviensia* 52B(1-2): 189-211.
- Latchininsky AV. 2010.** Locusts. In: Breed M.D. and Moore J., Encyclopedia of Animal Behavior, volume 2, pp. 288-297 Oxford: Academic Press.
- Latchininsky AV, Gregory S, Sergeev M. 2011.** Locusts and grasshoppers: Behavior, ecology, and biogeography. Hindawi Publishing Corporation Psyche, volume 2011, Article ID 578327, 4pp.
- Loamarie M. 2009.** Influence of the drought on the food behavior of the Moroccan locust *Dociostaurus maroccanus*. 10th International Conferences on Orthopteroids Insect . 2009, Antalya-Turkey, 164 pp.
- Magurran AE. 1988.** *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman and Hall, London.
- Mirzayans H. 1951.** Les Orthopteres de l'Iran. *Entomologique Phytopathologie Appliqué* 12-13: 29-34. [in Persian]
- Mirzayans H. 1959.** Liste des Orthoptera et leurs distribution an Iran. *Entomologique Phytopathologie Appliqué* 18: 10-30. [in Persian]
- Mirzayans H. 1998.** The list of Orthoptera in the Insect Collection of Plant Pests & Diseases Research Institute: Pamphagidae and Pyrgomorphidae. No. 3: 40 pp. [in Persian]
- Modarres-Awal M. 1997.** *List of Agricultural Pests and Their Natural Enemies in Iran*. Ferdowsi University Press.
- Mofidi-Neyestanak M. 2001.** Fauna of Tettigoniidae of Iran (I): Taxonomy of genus *Phaneroptera* (*sensu lato*) (Orth., Tettigoniidae, Phaneropterinae) in Iran. *Journal of Entomological Society of Iran* 20(1): 43-60. [in Persian]
- Mofidi-Neyestanak M, Karimzadeh J, Taghizadeh M, Askari-Seyahooei M. 2012.** A preliminary study on the biodiversity of Acridinae (Orthoptera) in Ardebil and Hormozgan provinces, Iran. Proceedings of the 20th Iranian Plant Protection Congress. P. 229. [in Persian]
- Mohammadrezai R, Mofidi-Neyestanak M, Shamohammadi F. 2012.** Study on the orthopteran fauna of the southern slopes of Elburz Mountains between Buinzahra and Takestan, Iran. *Journal of Field Crop Entomology* 1(2): 1-14. [in Persian]
- Mulder CPH, Bazeley-White E, Dimitrakopoulos PG, Hector A, Scherer-Lorenzen M, Schmid B. 2004.** Species evenness and productivity in experimental plant communities. *Oikos* 107: 50-63.
- Nouri Ghanbalani G, Mofidi-Neyestanak M. 2000.** On the Orthoptera of Ardabil province and the first record of seven species from Iran. Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress. P. 332. [in Persian]
- Nouri Ghanbalani G, Mofidi-Neyestanak M. 2005.** A faunal study of the Orthoptera of Ardabil province, Iran. *Journal of Science and Technology, Mohaghegh Ardabili University* 1(1): 9-18. [in Persian]

- O'Neil MK, Woods S, Street D, O'Neil RP. 1993.** Aggressive interactions and feeding success of scavenging grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). *Environmental Entomology* 22: 751-758.
- Price PW. 1997.** *Insect Ecology*. Chappman & Hall Inc.
- Radjabi G. 1994.** Analysis of sunn pest periodic outbreaks in Iran. *Applied Entomology and Phytopathology* 61(1&2): 1-13. [in Persian]
- Radjabi G. 2008.** *Insect Ecology, Applied and Considering the Conditions of Iran*. Agricultural Extension, Education and Research Organization Publications. [in Persian]
- Schirmel J, Blindowl I, Fratmann T. 2010.** The importance of habitat mosaics for Orthoptera (Caelifera and Ensifera) in dry heathlands. *European Journal of Entomology* 107: 129-132.
- Soltani AA. 1978.** Preliminary synonymy and description of new species in the genus *Dociostaurus* Fieber, 1853 (Orthoptera: Acridoidea: Acrididae: Gomphocerinae) with a key to the species in the genus. *Journal of Entomological Society of Iran, Supplements* 2: 1-93. [in Persian]
- Spearman LA. 2009.** Studies in the taxonomy and biodiversity of South African Orthopteroids. Ph. D. dissertation on Ecology, Evolution, and Natural Resources, The State University of New Jersey, 258 pp.
- Southwood TRE, Henderson PA. 2000.** *Ecological Methods*. Blackwell Science Ltd., Oxford.
- Tanaka S. 2005.** Hormonal control of phase polyphenism in locusts. *Formosan Entomology* 25: 131-143.
- Uvarov BP. 1926.** New or less known Acrididae from Central Asia. *Eos, Madrid* 2: 321-359.
- Uvarov BP. 1929.** Studies in the Iranian Orthoptera. I. Some new and less known Tettigoniidae. *Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie des Sciences de l'URSS*: 623-639.
- Uvarov BP. 1966.** Grasshoppers and locusts. A Handbook of Acridology. Camb. Univ. Press. London. V.1.488 pp.
- Uvarov BP, Dirsh VM. 1952.** Orthoptera Collected in Iran. Sonderab druck aus den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel 63: 1-16.
- Uvarov BP, Moritz LD. 1928.** Some new Acrididae (Orthoptera) from Persia. *Annals and Magazine of Natural History* 10(4): 534-539.
- Vojdani S. 1961.** Bio-ecology of some *Eurygaster* species in central California (Pentatomidae: Scutellerinae). *Annals of the Entomological Society of America* 54: 567-578.
- World google earth.** <<http://www.google maps.com>>. [Accessed on 1st February 2012].

Identification of locust species and determining dominance in Khodaafarin region, northwest of Iran

Mansoor Aalipour¹, Shahzad Iranipour^{2*}, Mohammad Hossein Kazemi³, Ghadir Nouri Ganbalani⁴ and Mohsen Mofidi-Neyestanak⁵

1. Former M.Sc. student, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Islamic Azad University, Tabriz branch, Tabriz, Iran

2. Associate professor, Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran

(*corresponding author, e-mail: iranipour@tabrizu.ac.ir)

3. Associate professor, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Islamic Azad University, Tabriz branch, Tabriz, Iran

3. Professor, Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

4. Research assistant professor, Insect Taxonomy Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran.

Received: 11 Dec. 2013, Accepted: 18 May. 2014

Abstract

During 2010 and 2011, an investigation launched to determine the species combination of locusts and grasshoppers (Insecta: Orthoptera) in one of the most infested area called Ayri-Boujagh within Khodaafarin region, northwest of Iran. To do this, regular insect sampling was carried out using a 2×2 m quadrat during spring and summer. Afterwards, the number of each species was counted and recorded separately. The specimens sorted were identified through morphological identification keys in Insect Taxonomy Research Department of Iranian Research Institute of Plant Protection (Tehran, Iran) by the fifth author. As a result, *Calliptamus italicus* (Linnaeus 1758) was determined as the dominant species. The yielded data can be entered in further IPM decision making for the pastures and adjacent agricultural fields in the region.

Key words: Fauna, Orthoptera, *Calliptamus italicus*, pasture.