

گیاه پزشکی (مجله علمی کشاورزی)، جلد ۳۵ شماره ۱، بهار ۱۳۹۱

تنوع زیستی سرخرطومی های مزارع چغندر قند در استان خراسان رضوی و گزارش یک گونه ی جدید برای فون ایران

سمیه اشراقی^۱ و حسین صادقی^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد حشره شناسی، گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲* - نویسنده مسئول: دانشیار گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد (Sadeghin@um.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۹۰/۷/۱۳

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۱۴

چکیده

طی سال های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ تنوع گونه ای و فراوانی سرخرطومی های مزارع چغندر قند در استان خراسان رضوی مطالعه شد. با در نظر گرفتن فراوانی گونه های جمع آوری شده در مزارع منتخب شهرستان چناران، شاخص تنوع زیستی شانون-وینر برای دو سال متوالی محاسبه شد. در هر دو سال نمونه برداری، بیشترین مقدار شاخص تنوع در اواخر خرداد تا اوایل مرداد ماه مشاهده شد. در این مطالعه، دو گونه *Adosomus strabus* (Gyllenha, 1834) و *Lixus incanescens* Boheman, 1835 به ترتیب با فراوانی نسبی ۱۷/۱۱ و ۱۴/۴۱ درصد، گونه های غالب منطقه بودند. در میان سرخرطومی های شناسایی شده، گونه *Tanymecus vittiger* (Fahraeus, 1842) *Stephanocleonus* (*Coniocleonus*) برای فون ایران و گونه های *Menecleonus lagopus* و *Conorhynchus kindermanni* Faust, 1904، *palliatius* (Fabricius, 1787) (Fahraeus, 1842) برای فون استان خراسان رضوی جدید می باشند. با این مطالعه تعداد سرخرطومی های گزارش شده از مزارع چغندر قند ایران به ۵۳ گونه افزایش یافت.

کلید واژه ها: فون، سرخرطومی، چغندر قند، تنوع زیستی، ایران

مقدمه

ای بالای این خانواده در دنیا، به طوری که شمار آنها بالغ بر ۵۵ هزار گونه می باشد و رژیم غذایی گیاه خواری تمام اعضای این خانواده، اطلاعات بوم شناختی- تاکسونومیکی در باره این خانواده در ایران اندک و محدود به اکوسیستم ها و مناطق معدودی است. مدرس اول (۱۳۷۶) در فهرست آفات کشاورزی ایران وجود ۱۸۹ گونه از سرخرطومی ها را در ایران گزارش کرده است. اخیراً لگالوف و همکاران^۱ (۲۰۱۰) در فهرست بالا خانواده سرخرطومی های ایران وجود ۶۵۱ گونه از خانواده *Curculionidae* را گزارش کرده اند. از این تعداد، فقط ۳۸ گونه از روی چغندر قند گزارش شده اند. طی مطالعات فونستیک سال های اخیر روی

چغندر قند به عنوان یک محصول صنعتی راهبردی که بخش اعظم قند و شکر مورد نیاز کشور را تامین می کند، در ۲۱ استان کشور کشت می شود. در بین آنها، استان خراسان رضوی از لحاظ سطح زیر کشت، عملکرد و تعداد کارخانه های قند فعال، رتبه نخست کشور را داراست (بی نام، ۱۳۸۷). علیرغم اهمیت این محصول در اقتصاد منطقه، در راستای کاهش خسارت عوامل زیان آور این محصول تحقیقات جامعی انجام نگرفته است. گیاه چغندر قند مورد حمله طیف وسیعی از حشرات آفت قرار می گیرد که از بین آنها سرخرطومی ها در برخی از مناطق ایران سالانه خسارت قابل ملاحظه ای را به بار می آورند (خانجانی، ۱۳۸۴). با توجه به تنوع گونه

اشراقی و صادقی: تنوع زیستی سرخرطومی های مزارع چغندر قند در ...

رو، بوم شناسان فراوانی نسبی را نیز در اندازه گیری تنوع زیستی لحاظ کرده و این دو جزء را با فرمول های مختلفی نشان داده اند. یکی از رایج ترین این فرمول ها، شاخص تنوع زیستی شانون-وینر است که تنوع زیستی را بر مبنای دو جزء غنای گونه ای و یکنواختی یا فراوانی گونه ها تعریف می کند (دیسنی^۶، ۱۹۹۹). در ارتباط با سرخرطومی ها، چنین اطلاعاتی در ایران اندک و یا اصولاً وجود ندارد. فراهم آوردن اطلاعات بنیادی برای مطالعات بیواکولوژیک، بررسی تنوع گونه ای و تغییرات فصلی فراوانی سرخرطومی های مزارع چغندر قند با توجه به فنولوژی گیاه از مهم ترین اهداف تحقیق حاضر می باشند.

مواد و روش ها

تنوع گونه ای سرخرطومی های مزارع چغندر قند و فراوانی نسبی آنها در سال های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ در مزارع منتخب در شهرستان چناران مطالعه شد. بدین منظور، بلافاصله پس از ظهور بوته های ۲ و ۳ برگی چغندر قند از تاریخ ۶ فروردین سال ۱۳۸۸ تا اواخر شهریور همان سال در ۳ مزرعه، هر یک به وسعت یک هکتار و در سال ۱۳۸۹ نیز در همان مناطق از ۳ مزرعه دیگر، هر یک به وسعت یک هکتار از ۷ فروردین تا اول مهر به طور هفتگی نمونه برداری صورت گرفت. نمونه برداری ها بین ساعت ۸ تا ۱۰ صبح انجام گرفت. برای انجام نمونه برداری در مسیری زیگزاگی در داخل مزرعه حرکت کرده و در هر ۲۰ متر سرخرطومی های موجود روی بوته ها و سطح زمین یک کادر یک متر مربعی (۱ × ۱ متر) جمع آوری شدند و در داخل شیشه های محتوی اتانول ۷۵ درصد گذارده و برای شناسایی و شمارش تعداد هر گونه به آزمایشگاه انتقال یافتند. در هر نوبت نمونه برداری بین ۱۰ تا ۱۲ عدد نمونه (۲۳۰ نمونه برای سال ۱۳۸۸ و ۲۸۸ نمونه برای ۱۳۸۹) برداشته می شدند. در پایان هر دوره نمونه برداری، فراوانی هر گونه از تقسیم تعداد کل هر گونه بر تعداد کل جمعیت سرخرطومی

سرخرطومی های ایران (قهاری و همکاران^۱، ۲۰۱۰؛ لگالوف و همکاران، ۲۰۱۰؛ مدرس اول و حسین پور^۲، ۲۰۱۰؛ مدرس اول و حسین پور، ۲۰۱۰ b؛ ضرابی و همکاران^۳، ۲۰۰۷)، فقط یک گونه از مزارع چغندر قند به عنوان ثبت جدید برای ایران از اصفهان گزارش شده است. اخیراً، صادقی و همکاران (۲۰۱۰) ده گونه را به عنوان گزارش جدید به فهرست سرخرطومی های ایران افزودند و بدین ترتیب، تعداد سرخرطومی های گزارش شده از مزارع چغندر قند ایران به ۴۹ گونه رسید.

تنوع زیستی یا گوناگونی زیست شناختی، ترکیبی از اشکال مختلف و متنوع جوامع گیاهی و جانوری را در کره زمین شامل می شود که مفهوم آن با آمیختگی و ترکیب گونه ها قرین است. تنوع زیستی به مطالعه گوناگونی، ساختار جمعیتی، الگوهای فراوانی و پراکنش گیاهان و جانوران می پردازد و به عنوان شاخصی برای مقایسه وضعیت بوم شناختی اکوسیستم ها در مکان و یا زمان به کار گرفته می شود (پرایس^۴، ۱۹۹۷). اکولوژیست های جمعیت، تنوع زیستی و پیچیدگی روابط بین گونه ها را لازمه پایداری یک جامعه می دانند. در نتیجه، اطلاع از تنوع گونه ای و فراوانی جمعیت آفات در زمان های مختلف از مسایل بنیادی در مدیریت آفات است (ون امدن و ویلیامز^۵، ۱۹۷۴). اگر چه غنای گونه ای یا تعداد گونه ها در یک سری از نمونه ها، اطلاعات مفیدی را برای مقایسه دو یا چند جامعه در یک زمان یا یک جامعه در زمان های متفاوت ارائه می کند (پرایس، ۱۹۹۷)، اما در شرایطی که دو جامعه دارای تعداد مساوی گونه باشند فراوانی نسبی یا یکنواختی توزیع گونه ها نیز باید اندازه گیری شود. به عبارت دیگر، غنای گونه ای معیار کاملی برای مقایسه جوامع از لحاظ تنوع زیستی و پایداری محسوب نمی شود. از این

1- Ghahari *et al.*

2- Modarres Awal & Hossein Pour

3- Zarrabi *et al.*

4- Price

5- Van Imden & Willams

6- Disney

شدند.

نتایج و بحث

الف- فونستیک

در بررسی فون سرخرطومی های مزارع چغندر قند استان خراسان رضوی مجموعاً ۲۱ گونه جمع آوری و شناسایی گردید که ۱۷ گونه ی آنها قبلاً گزارش شده اند (صادقی و همکاران، ۲۰۱۰). در مقاله حاضر نیز یک گونه ی برای فون ایران و سه گونه برای فون استان خراسان رضوی اولین بار گزارش می شوند. اسامی و برخی از مشخصات ریخت شناسی مهم این گونه ها به شرح زیر می باشد:

۱- گونه *Stephanocleonus (Coniocleonus) vittiger* (Fahraeus, 1842) (Lixinae: Cleonini)

طول بدن حشرات کامل ۱۵ تا ۱۷ میلی متر، بدن به رنگ خاکستری مایل به قهوه ای، خرطوم بلند و استوانه ای است. این گونه از مزارع چغندر قند چناران، فریمان و تربت جام جمع آوری شد. در دنیا، محدوده پراکنش این گونه جنوب شرق اروپا، آسیای صغیر، سبیری و مغولستان ذکر شده است (لگالوف، ۲۰۱۰). وجود این گونه در ایران برای اولین بار گزارش می شود.

۲- گونه *Conorhynchus kindermanni* Faust, 1904 (Lixinae: Cleonini)

طول بدن در حشره کامل ۱۰ تا ۱۳ میلی متر، رنگ عمومی بدن خاکستری که با پرزهای قهوه ای رنگی پوشیده شده است. خرطوم کوتاه و مخروطی شکل و دارای یک خط طولی برجسته در وسط که به انتها نمی رسد. این گونه از مزارع چغندر قند مشهد و تربت جام جمع آوری شد. در دنیا، پراکنش این گونه به ایران و ترکیه محدود است و در ایران فقط از استان مازندران گزارش شده است (لگالوف و همکاران، ۲۰۱۰). وجود این گونه در استان خراسان رضوی برای اولین بار گزارش می شود.

های جمع آوری شده در هر تاریخ نمونه برداری محاسبه می شد و با بررسی میانگین فراوانی هر یک از گونه ها، گونه غالب تعیین می گردید. با توجه به تعداد گونه ها و فراوانی نسبی آنها برای هر تاریخ نمونه برداری، شاخص های تنوع زیستی و یکنواختی سرخرطومی های مزارع مورد نمونه برداری به ترتیب با استفاده از شاخص شانون - وینر (سات وود، ۱۹۷۸) و شاخص یکنواختی پیلو (پور بابایی، ۱۳۸۳) به شرح زیر محاسبه شدند:

$$H = - \sum p_i \ln p_i \quad (\text{الف})$$

$$E = H / \ln(S) \quad (\text{ب})$$

H = شاخص تنوع زیستی شانون - وینر، P_i = نسبت فراوانی گونه i ام، \ln لگاریتم نپرین، E = شاخص یکنواختی و S = تعداد گونه ها است.

علاوه بر نمونه برداری های منظم دو ساله در منطقه چناران، از مزارع چغندر قند سایر شهرستان های استان خراسان رضوی شامل تربت حیدریه، فریمان، نیشابور و تربت جام نیز بازدید به عمل آمد و به روش های مختلف اقدام به جمع آوری نمونه ها گردید. در منطقه چناران، علاوه بر جمع آوری با دست، بسیاری از نمونه ها با استفاده از تله های گودالی نیز جمع آوری شدند. برای این کار لیوان های پلاستیکی یک بار مصرف به ابعاد ۸/۵×۱۰ سانتی متر (قطر در عمق) به عنوان تله استفاده شد. این تله ها داخل زمین و بین بوته ها تعبیه شدند و هر سه روز یک بار بازبینی و حشرات به دام افتاده در آنها جمع آوری و در ظروف شیشه ای محتوی اتانول ۷۵ درصد به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه ها در آزمایشگاه و با استفاده از منابع موجود (بورور و همکاران، ۱۹۸۹؛ تامپسون، ۱۹۹۲) تا حد امکان شناسایی و با ارسال به مراجع صلاحیت دار (مرکز مطالعات طبیعی و الکتونکا و دانشگاه تورینو در ایتالیا)، هویت کلیه گونه ها تایید

۳- گونه *Meneleonus lagopus*

(Fahraeus, 1842) (Lixinae: Cleonini)
طول بدن در حشرات کامل ۲۱ تا ۲۱ میلیمتر و رنگ عمومی بدن خاکستری و پوشیده از فلس های زرد رنگ می باشد. این گونه از چناران و تربت حیدریه جمع آوری گردید. در دنیا این گونه از آسیای میانه، قزاقستان و ایران گزارش شده است. در ایران پراکنش آن تاکنون به استان گیلان محدود بوده است (لگالوف و همکاران، ۲۰۱۰). این گونه برای فون استان خراسان رضوی جدید است.

۴- گونه *Tanymecus palliatus* (Fabricius, 1787) (Entiminae: Tanymecini)

طول بدن ۱۰ تا ۱۱ میلیمتر، خرطوم کوتاه و فاقد شیار طولی-میانی است. پیشگرده در وسط پهن و در دو طرف باریک، حاشیه جلویی پیش گرده در مجاورت چشم ها دارای خار های بلند، انتهای ساق پاها دارای قلاب بسیار کوچک و پیش ران های جلویی نزدیک به حاشیه عقبی سینه جلویی است. این گونه از مزارع چغندر قند چناران و تربت حیدریه جمع آوری گردید. در دنیا پراکنش این گونه نواحی مرکزی و غربی منطقه پاله آرکتیک ذکر شده است (لگالوف و همکاران، ۲۰۱۰). در ایران قبل از این مطالعه، فقط از استان اصفهان گزارش شده بود (ضرابی و همکاران، ۲۰۰۷). این گونه برای فون استان خراسان رضوی جدید است.

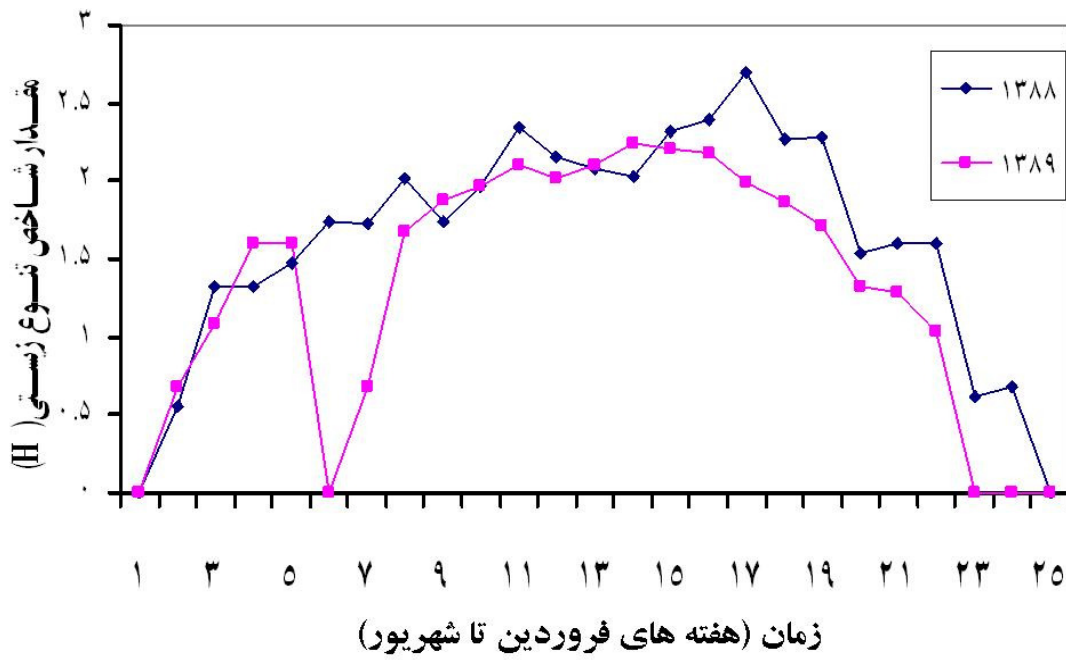
ب- تنوع زیستی

با نمونه برداری های منظم هفتگی از مزارع منتخب چغندر قند شهرستان چناران شاخص های تنوع و یکنواختی سرخرطومی ها طی دو سال متوالی مطالعه شد. بسته به گونه، حشرات کامل سرخرطومی ها با شروع مرحله دو برگی بوته های جوان چغندر قند در مزارع ظاهر شدند. در این مرحله رشدی از گیاه، آثار خسارت تعدادی از سرخرطومی ها به صورت بریدگی های داسی شکل در کناره ی برگ های کوتیلدونی و آثار تخم ریزی آن ها به صورت خال های ریز سیاه رنگی روی

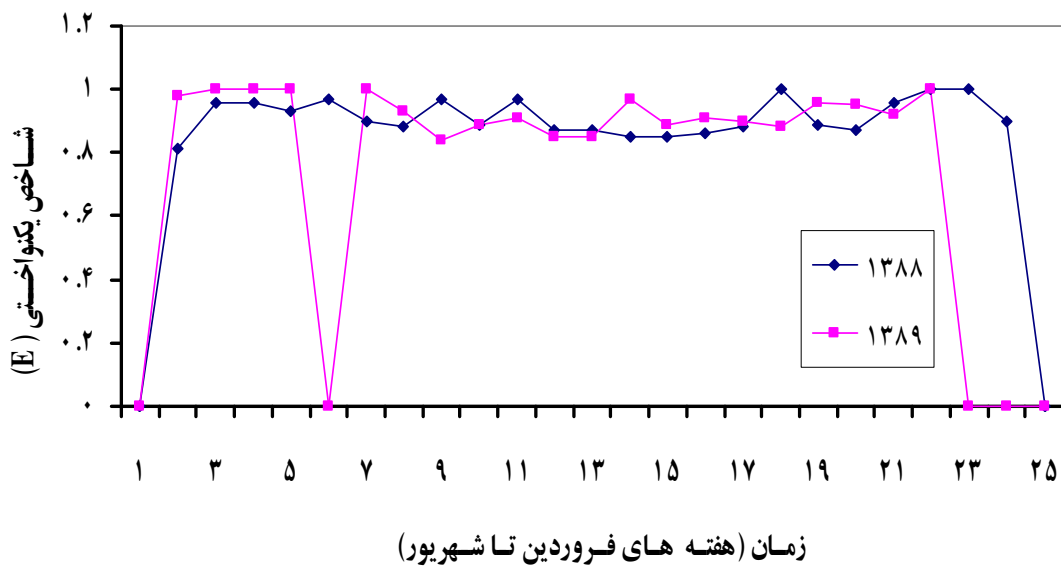
این برگ ها قابل مشاهده بود، ولی همان طوری که در شکل ۱ نیز دیده می شود، در سال زراعی ۱۳۸۸ در هفته اول و دوم فروردین ماه تنوع گونه ای (دو گونه) و فراوانی سرخرطومی ها پایین بود. از هفته سوم فروردین، بتدریج مقدار شاخص تنوع زیستی افزایش یافت، به طوری که در هفته های سوم و چهارم تیر ماه و اول مرداد به بیشترین مقدار خود رسید. در این فاصله زمانی، تا ۱۶ گونه سرخرطومی در نمونه برداری ها شناسایی شدند. از این تاریخ به بعد، تنوع و فراوانی گونه ها کاهش یافت و در هفته چهارم شهریور به صفر رسید. در سال ۱۳۸۸ مجموعاً ۱۷ گونه سرخرطومی ($S=17$) جمع آوری شد. نمونه برداری های سال زراعی ۱۳۸۹ نیز روند نسبتاً مشابهی را نشان داد. به استثنای هفته های ششم و هفتم نمونه برداری که به علت کاهش شدید دما و بارندگی هیچ نمونه ای جمع آوری نشد، تراکم جمعیت و نیز تنوع گونه ای به تدریج افزایش یافت. به نحوی که در تیرماه تا اوایل مرداد ماه به اوج خود رسیدند. در این زمان، علاوه بر غنای گونه ای بالا (۱۵ گونه)، فراوانی گونه ها نیز بیشتر بود. این تاریخ با تغذیه ی شدید گونه های موسوم به سرخرطوم کوتاه (*Conorhynchus spp.*) مقارن بود که لارو های آن ها به ریشه چغندر قند خسارت جدی می زنند. از مرداد ماه به بعد شاخص تنوع زیستی به تدریج کاهش یافت و در هفته بیست و سوم نمونه برداری (اواخر شهریور) به صفر رسید. لازم بذکر است که در سال ۱۳۸۹ تعداد کل گونه ها ی سرخرطومی (S) جمع آوری شده به ۲۱ رسید.

با افزایش شاخص یکنواختی لزوماً شاخص تنوع زیستی افزایش نیافت (شکل ۲). مقایسه شکل های ۱ و ۲ نشان داد که افزایش غنای گونه ای نسبت به فراوانی نقش بیشتری در افزایش شاخص تنوع زیستی شانون-وینر داشت. در این مطالعه گونه ی *Adosomus strabus* Gyllenhal با فراوانی نسبی ۱۷/۱۱ درصد، سرخرطومی غالب منطقه شناخته شد و گونه ی *Lixus incanescens* Boheman معروف به سرخرطومی

ساقه یا خرطوم بلند چغندر قند با فراوانی نسبی ۱۴/۴ در رده ی دوم قرار گرفت.



شکل ۱- تغییرات فصلی شاخص تنوع زیستی (شانون-وینر) سرخرطومی های مزارع منتخب چغندر قند در شهرستان چناران در سال های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹



شکل ۲- تغییرات فصلی شاخص یکنواختی توزیع سرخرطومی های مزارع منتخب چغندر قند در شهرستان چناران در سال های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹

بحث

این مطالعه نشان داد که تعداد گونه های سرخرطومی های مزارع چغندر قند ایران به مراتب بیشتر از تعداد گزارش شده قبلی است. با این تحقیق، تعداد گونه های سرخرطومی در مزارع چغندر قند ایران به ۵۳ گونه رسید که از میان آنها خرطوم کوتاه چغندر قند (*Conorhynchus brevirostris* Gyllenhal) و سرخرطومی ساقه (*Lixus incanscens* Bohmen) در بیشتر مناطق چغندر کاری ایران از جمله شایع ترین و خسارتزا ترین گونه ها معرفی شده اند (بهداد، ۱۳۷۱؛ ضرابی و همکاران، ۲۰۰۷). نتایج این مطالعه تغییراتی را در میزان اهمیت برخی گونه ها نشان داد. چنان که گونه *Lixus* و *Adosomus strabus* Gyllenhal بیشترین فراوانی را در میان گونه های یافت شده در تحقیق حاضر داشتند. بریدگی های داسی شکل کناره برگ های کوتیلدونی و تخم ریزی به صورت خال های سیاه روی برگ های اولیه در اوایل فصل، از علایم فعالیت و خسارت خرطوم کوتاه چغندر قند (*Conorhynchus brevirostris*) ذکر شده اند (بهداد، ۱۳۷۱؛ خانجانی، ۱۳۸۴). با وجود مشاهده ی مکرر این علایم در مزارع مناطق مختلف استان، نتیجه شناسایی حشرات کامل جمع آوری شده نشان داد که گونه مذکور یا در منطقه وجود ندارد و یا انبوهی آن آنقدر پایین است که نگارندگان موفق به جمع آوری آن نشدند. از طرفی، با توجه به شناسایی پنج گونه از جنس *Conorhynchus* به نام های *C. C. faldermani* Fahraeus، *kindermanni* و *C. hololeucus* Pallas، *nigrivitis* Pallas و *C. vercundus* Faust، به نظر می رسد که در گزارش گونه *C. brevirostris* به عنوان گونه ی غالب مزارع چغندر قند استان خراسان رضوی باید تجدید نظر نمود. البته، تمام سرخرطومی های گزارش شده از مزارع چغندر قند لزوماً آفت این محصول نمی باشند و یا اینکه اطلاعات چندانی در ارتباط با ترجیح میزبانی

آنها در شرایط ایران وجود ندارد. به عنوان مثال، گونه ی *Pachycerus cordiger* Ger. توسط مدرس اول (۱۳۷۶)، خانجانی (۱۳۸۴) و صادقی و همکاران (۲۰۱۰) جزو سرخرطومی های مزارع چغندر ایران معرفی شده اند. این در حالی است که طبق نظر هابر و ویسیرز^۱ (۱۹۹۰) حشرات کامل این گونه از برگ و لارو های آن از ریشه ی علف هرز *Heliotropium europaeum* L. تغذیه می کنند، لذا انجام بررسی های جداگانه بر روی عادت غذایی و ترجیح میزبانی بسیاری از گونه های گزارش شده بویژه گونه های جدید برای فون ایران در شرایط منطقه، ضروری می باشد. دامنه ی تغییرات شاخص شانون-وینر از صفر تا ۵ و معمولاً ۱/۵ تا ۳/۵ متغیر است (سات وود، ۱۹۷۸) در این بررسی، مقدار این شاخص بین صفر و ۲/۸ متغیر بود. به عبارت دیگر، در بیشتر تاریخ های نمونه برداری مقدار شاخص تنوع زیستی پایین بود. دلیل این وضعیت، احتمالاً فراوانی چشمگیر گونه هایی نظیر *Adosomus strabus* و *Lixus incanescens* نسبت به سایر گونه ها و غالبیت آنها بود. بدیهی است در هر مکان یا زمانی که یک یا چند گونه در جامعه ی مورد نمونه برداری دارای چیرگی قابل ملاحظه ای باشند مقدار شاخص تنوع زیستی پایین خواهد بود (دیسنی، ۱۹۹۹).

سیاس گزارى

بدین وسیله از دکتر Massimo Meregalli و Fabio Talamelli از ایتالیا بخاطر تأیید و یا شناسایی تعدادی از نمونه ها صمیمانه تشکر و قدردانی می شود. این مقاله مستخرج از پایان نامه نگارنده اول است که قسمتی از اعتبار مالی آن توسط دانشگاه فردوسی مشهد تأمین شده است.

منابع

۱. بهداد، ا. ۱۳۷۱. آفات مهم گیاهان زراعی ایران. انتشارات نشاط اصفهان، ۶۲۹ ص.
۲. بی نام. آمار نامه کشاورزی. جلد اول محصولات زراعی، سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶. انتشارات دفتر آمار و فناوری اطلاعات، معاونت برنامه ریزی، اقتصاد و بین المللی وزارت جهاد کشاورزی، ۱۱۷ ص.
۳. پور بابایی، ح. ۱۳۸۳. کاربرد آمار در بوم شناسی (ترجمه). انتشارات دانشگاه گیلان، ۴۲۸ ص.
۴. خانجانی، م. ۱۳۸۴. آفات گیاهان زراعی ایران. انتشارات دانشگاه بوعلی همدان، ۷۲۰ ص.
۵. مدرس اول، م. ۱۳۷۶. فهرست آفات کشاورزی ایران و دشمنان طبیعی آنها. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، (۱۴۷): ۴۲۹ ص.
6. Borror, D.J., Triplehorn, C.A., and Johnson, N.F. 1989. *An Introduction to the Study of Insects*. Saunders College Publishing, Philadelphia, 875 p.
7. Disney, R.H.L., 1999. Insect biodiversity and demise of alpha taxonomy. *Antenna* 23: 84-88.
8. Ghahari, H., Arzanov, Yu. G., Legalov, A.A., Tabari, M. and Ostovan, H. 2010. Weevils (Coleoptera: Curculionidae) from Iranian rice fields and surrounding grasslands. *Munis Entomology & Zoology*, 5 (1): 163-169.
9. Huber, J.T., and Vayssieres, J.F. 1990. Life cycle and host specificity of the heliotrope weevil, *Pachycerus cordiger* (= *madidus* auct.) (Col.: Curculionidae). *Entomophaga*, 35 (3): 475-484.
10. Legalov, A.A. Ghahari, H., and arzanov, Yu, G. 2010. Annotated catalogue of Curculionid-beetles (Coleoptera: Anthribidae, Rhynchitidae, Attelabidae, Brentidae, Brachyceridae, Dryophythoridae and Curculionidae) of Iran. *Amurian Zoological*, 2 (3): 191-244.
11. Legalov, A.A. 2010. Annotated checklist of species of superfamily Curculionoidea (Coleoptera) from asian part of Russia. *Amurian Zoological*, 2 (2): 93-132.
12. Modarres Awal, M., and Hossein Pour, F. 2010a. A contribution to the snout beetles fauna of Khorasan province in Iran (Coleoptera: Curculionidae). *Munis Entomology & Zoology*, 5 (2): 623-626.
13. Modarres Awal, M., and Hossein Pour, F. 2010b. An investigation to the subfamily Lixinae from Khorasan Junoubi and Razavi provinces of Iran (Coleoptera: Curculionidae). *Munis Entomology & Zoology*, 5 (2): 559-562.
14. Price, P.W. 1997. *Insect Ecology*. 3rd ed., John Wiley & Sons, New York, 874 p.

15. Sadeghi, H., Eshraghi, S., and Behne, L. 2010. A contribution to the fauna of weevils (Coleoptera: Curculionidae) associated with sugar beet fields in North-East of Iran. *Munis Entomology & Zoology*, 5 (2): 753-757.
16. Southwood, T.R.E. 1978. *Ecological methods*. Chapman & Hall, London, 524 p.
17. van Emden, H.F., and Williams, G.F. 1974. Insect stability and diversity in agro-ecosystems. *Annual Review of Entomology*, 19: 455-475.
18. Thompson, R.T. 1992. Observations on morphology and classification of weevils (Coleoptera:Curculionidae) with a key to major groups. *Journal of Natural History*, 26: 835- 891.
19. Zarrabi, M. Fathpoor, H., and Hadjian, M. 2007. Weevil fauna of sugar beet in Iran. *Hexapoda*, 14(2): 99-105.