

معرفی زنجبرک‌های مزارع سیب‌زمینی اصفهان و داران*

A contribution to study of hoppers (Hom. Auchenorrhyncha) of potato fields
in Isfahan and Daran

جهانگیر خواجه‌علی، حسین سیدالاسلامی و کریم کمالی
دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان و
دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

در این تحقیق که در طی سال‌های ۷۶-۱۳۷۵ در شهرستان‌های اصفهان و داران صورت گرفت، ۲۵ گونه زنجبرک متعلق به ۲۲ جنس از خانواده‌های Cicadellidae (۲۰ گونه)، Cercopidae (یک گونه)، Delphacidae (دو گونه)، Dictyopharidae (یک گونه) و Cixiidae (یک گونه) از مزارع سیب‌زمینی جمع‌آوری و شناسایی شدند. برای همه گونه‌ها میانگین تراکم حشره کامل در طول فصل رشد سیب‌زمینی در یکصد تور حشره‌گیری محاسبه شده است تا اهمیت نسبی هر گونه با توجه به تراکم آن مشخص شود، همچنین توانایی گونه‌ها از نظر انتقال عوامل بیماری‌زای گیاهی مورد بحث قرار گرفته است. از بین گونه‌های معرفی شده گونه *Empoasca decipiens* دارای حداکثر فراوانی و بیشترین خسارت می‌باشد و پنج گونه *Austroagallia sinuata*، *Macrosteles laevis*، *Circulifer tenellus*، *Circulifer opacipennis* و *Euscelis incisus* از نظر انتقال عوامل بیماری‌زای سیب‌زمینی در دنیا حائز اهمیت شناخته شده‌اند. برای هر یک از گونه‌ها یک تصویر رنگی و برای بیشتر آنها شکل اندام‌های تناسلی (جنیتالیا) حشره نر آورده شده است. به منظور شناسایی بهتر گونه‌های خانواده Cicadellidae کلید شناسایی بیست گونه ذکر شده این مقاله ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: زنجبرک، تاکسونومی، سیب‌زمینی، اصفهان.

* قسمتی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول که در سال ۱۳۷۶ به دانشگاه تربیت مدرس ارائه شده است.

زنجرک‌ها از جمله حشراتی هستند که با تغذیه از شیره گیاهی و نیز به صورت غیر مستقیم با انتقال عوامل بیماری‌زای گیاهی به انواع محصولات کشاورزی آسیب می‌رسانند و از عوامل مهم کاهش عملکرد سیب‌زمینی در دنیا محسوب می‌شوند (International Potato Center, 1984). احمد (Ahmed, 1987) در مزارع آزمایشی کراچی پاکستان همبستگی شدید منفی موجود بین تعداد زنجرک‌ها و عملکرد سیب‌زمینی را نشان داده‌است. نامبرده در بررسی‌های خود نشان داد که با افزایش تعداد زنجرک‌ها در ۵ تور حشره‌گیری از ۰/۸ به ۱۷ و سپس ۳۴/۸، میانگین تولید سیب‌زمینی به مقدار ۴۷/۷٪ و ۶۸/۱٪ کاهش یافت، همچنین نشان داده‌است که آلودگی بوته‌های سیب‌زمینی به زنجرک‌ها باعث کاهش کیفیت غذایی غده‌ها از نظر وزن مخصوص، درصد رطوبت، مقدار شکر و پروتئین در ماده خشک می‌شود. سیدالاسلامی و همکاران (۱۹۸۶) میزان خسارت گونه *Empoasca decipiens* Paoli را در مزارع سیب‌زمینی استان چهارمحال و بختیاری ۳۲/۹ درصد برآورد کرده‌اند، همچنین نشان داده‌اند که گونه فوق‌بافت‌ایجادسوخستگی در برگ‌های سیب‌زمینی می‌شود. علاوه بر خسارت مستقیم ناشی از تغذیه زنجرک‌ها، این حشرات با انتقال عوامل بیماری‌زای گیاهی به زراعت سیب‌زمینی آسیب می‌رسانند. بیماری‌هایی نظیر پژمردگی سر ارغوانی (Purple top wilt)، جاروی جادوگر (Witches' broom)، کوتولگی زرد (Yellow dwarf)، استولبر (Stolbur) و پاراستولبر (Parastolbur) به وسیله زنجرک‌ها به سیب‌زمینی منتقل می‌شوند (Lodos, 1993؛ Nielson, 1968). بلالی و همکاران (۱۹۸۶) بیماری پژمردگی سرارغوانی سیب‌زمینی را از مزارع استان‌های اصفهان، چهارمحال و بختیاری و همدان گزارش کرده و میزان آلودگی بوته‌ها را حدود ۱۵ درصد برآورد کرده‌اند. دانش و همکاران (۱۹۹۰) قبلاً از مزارع سیب‌زمینی استان اصفهان چهار گونه زنجرک (*E. decipiens* (Paoli)، *Macrostes laevis* (Rib.)، *Austroasca vittata* (Leth.)، *Circulifer opacipennis* (Leth.) را گزارش کرده بودند. در این بررسی علاوه بر چهار گونه مذکور ۲۱ گونه زنجرک دیگر معرفی شده و اهمیت نسبی هر گونه از نظر خسارت مستقیم و انتقال عوامل بیماری‌زای سیب‌زمینی مورد بحث قرار گرفته‌است.

برای شناسایی زنجرک‌ها تاکنون کلیدهای منطقه‌ای متعددی تهیه شده‌است. با استفاده از این کلیدها به ویژه کلید ارائه شده به وسیله املیانوف (Emelyanov, 1967) و همچنین توصیف‌های ارائه شده توسط دلابولا در مورد زنجرک‌های ایران (Diabola, 1981)، می‌توان برای بیست گونه زنجرک

خانواده Cicadellidae که از مزارع سیب زمینی اصفهان و داران جمع آوری شده اند کلید ساده تری به شرح زیر ارائه داد:

۱- بال‌های جلو بدون رگ‌بال‌های عرضی در دو سوم قاعده‌ای، رگ‌بال‌های طولی در قاعده نامشخص (شکل ۲۳)؛ معمولاً بدون چشم‌های ساده؛ بدن کوچک و ظریف ۲

۱'- بال‌های جلو با رگ‌بال‌های عرضی ماقبل انتهایی، رگ‌بال‌های طولی در قاعده مشخص (شکل ۶۶)؛ دارای چشم‌های ساده؛ بدن نسبتاً درشت ۴

۲- در بال عقب رگ‌های وانال در انتها از هم جدا نمی‌شوند، رگ زیر حاشیه‌ای ماورای رگ میانی امتداد پیدا نمی‌کند (شکل ۳۴). سپرچه با دو لکه سیاه در قاعده و یک لکه سیاه در انتها

(شکل ۳۲) ادیاگوس با یک جفت زائده چسبیده به محور و هم اندازه با محور گونوپور انتهایی (شکل‌های ۳۵ و ۳۶) *Zyginidia sohrab* Zachvatkin

۲'- در بال عقب رگ‌های وانال در انتها از هم جدا، رگ زیر حاشیه‌ای به انتهای بال می‌رسد و بارگ R+M تلفیق می‌شود (شکل ۲۹). سپرچه بدون لکه‌های سیاه ۳

۳- در بال جلو هر سه رگ انتهایی از سلول میانی منشاء می‌گیرند (شکل ۲۸) زائده لوله مخرج کوتاه و با طول و عرض تقریباً مساوی (شکل ۳۰)، استایل در انتها کمی باریک می‌شود

(شکل ۳۱) *Austroasca vitata* (Lethierry)

۳'- در بال جلو تنها رگ انتهایی داخلی از سلول میانی منشاء می‌گیرد و دو رگ انتهایی دیگر از سلول شعاعی منشاء می‌گیرند (شکل ۲۷) بعد از زائده اصلی لوله مخرج یک برجستگی کند وجود دارد (شکل ۲۶)، آپوادم‌های شکمی کشیده و در انتها پخت (شکل ۲۵)

..... *Empoasca decipiens* Paoli

۴- اپی استرنای سینه اول از دید جلویی به راحتی قابل رؤیت؛ فرق سر و پیش‌گرده با یک برآمدگی طولی میانی؛ سر، پیش‌گرده و قاعده بال‌های جلو به صورت مشخص منقوط؛ گونه‌ها در عقب در پشت چشم‌ها امتداد پیدا کرده و از بالا قابل رؤیت هستند

..... *Paradorydium breviceps* (Melichar)

۴'- بدون مشخصات بالا ۵

۵- چشم‌های ساده روی صورت و فاصله بین آنها از دو برابر فاصله هر یک از چشم مرکب مجاور بیشتر نیست (شکل ۳۷) ۶

۵'- چشم‌های ساده روی لبه جلویی فرق سر و فاصله بین آنها چندین برابر بیشتر از فاصله هر یک از

- چشم مرکب مجاور می‌باشد (شکل ۶۳) ۸
- ۶- شیارهای طرفین پیشانی از محل حفرات شاخکی جلوتر رفته و به نزدیک چشم‌های ساده می‌رسند (شکل ۴۳). قسمت ضمیمه بال جلو پهن (شکل ۴۴) *Idiocerus* sp.
- ۶'- شیارهای طرفین پیشانی در محل حفرات شاخکی یا کمی بالای آنها خاتم می‌یابند (شکل ۴۱)؛ قسمت ضمیمه بال جلو باریک ۷
- ۷- حاشیه عقبی فرق سر سینوسی؛ پیش‌گرده دارای دانه‌های ریز متراکم در سطح پشتی، پیش‌گرده تنها با دو لکه سیاه‌گرد مشخص در نزدیکی حاشیه عقبی (شکل ۳۸)؛ ادیاگوس نامتقارن (شکل ۳۹) *Austroagallia sinualta* (Mulsant & Rey)
- ۷'- حاشیه عقبی فرق سر سینوسی نیست؛ پیش‌گرده دارای چین‌های ظریف و کوچک عرضی در سطح پشتی؛ پیش‌گرده دارای لکه‌های تیره در نزدیکی حاشیه جلویی (شکل ۴۰)؛ ادیاگوس متقارن (شکل ۴۲) *Anaceratagallia laevis* Ribaut
- ۸- طول فرق سر بیشتر از ۱/۸ برابر عرض آن در بین چشم‌های مرکب (شکل ۷۶) *Platymetopius* sp.
- ۸'- طول فرق سر کمتر از ۱/۸ برابر عرض آن در بین چشم‌های مرکب ۹
- ۹- محور ادیاگوس در انتها دو شاخه و با دو گونوپور (شکل ۴۷) ۱۰
- ۹'- محور ادیاگوس در انتها دو شاخه نشده و تنها با یک گونوپور (شکل ۶۵) ۱۲
- ۱۰- شاخه‌های انتهایی محور ادیاگوس تشکیل یک نیم دایره می‌دهند (شکل‌های ۵۰ و ۵۱)؛ فرق سر دارای لکه‌های قهوه‌ای (شکل ۵۲) *Neoliturus guttulatus* (Kirschbaum)
- ۱۰'- شاخه‌های انتهایی محور ادیاگوس تشکیل یک دایره تقریباً کامل را می‌دهند (شکل ۴۹)؛ فرق سر بدون لکه‌های مشخص (شکل ۴۵) ۱۱
- ۱۱- صفحات زیر تناسلی مثلثی با حاشیه‌های جانبی مستقیم، هریک با یک ردیف موهای ماکرو زیر حاشیه‌ای در نزدیکی و موازی با حاشیه جانبی که تقریباً تا انتهای صفحه امتداد دارند (شکل ۴۶) *Circulifer opacipennis* (Lethierry)
- ۱۱'- صفحات زیر تناسلی مثلثی نیستند و حاشیه‌های جانبی آنها قبل از انتهای صفحه بسط پیدا می‌کند. ردیف موهای ماکرو معمولاً نامنظم و هرگز موازی با حاشیه جانبی صفحات در قسمت بسط یافته ماقبل انتهایی نیستند (شکل ۴۸) *Circulifer tenellus* (Baker)

- ۱۲- بال‌های جلو تنها با دو سلول ماقبل انتهایی (شکل ۵۵)، موهای ماکرو پرورش (شکل ۵۶)،
 فرق سربا سه جفت لکه سیاه (شکل‌های ۵۳ و ۵۴) *Macrosteles laevis* (Ribaut)
- ۱۲'- بال‌های جلو با سه سلول ماقبل انتهایی (شکل ۶۱) ۱۳
- ۱۳- رابط ۲ شکل و شاخه‌های آن از هم دور شده و یا موازی هستند (شکل ۶۸) ۱۴
- ۱۳'- انتهای شاخه‌های رابط به هم نزدیک شده و یا به هم متصل می‌شوند (شکل ۷۹) ۱۹
- ۱۴- صفحات زیر تناسلی با یک ردیف موهای ماکرو که در نیمه قاعده‌ای در حاشیه صفحه و در
 نیمه انتهایی به صورت عرضی قرار دارند. در انتهای صفحات زیر تناسلی موهای ظریف
 بلندی وجود دارد (شکل ۶۷). محور ادیاگوس با یک جفت زایده میانی و با گونوپور انتهایی
 (شکل‌های ۶۸ و ۶۹) *Cicadula divaricata* Ribaut
- ۱۴'- صفحات زیر تناسلی با موهای حاشیه‌ای کم و بیش طولی (شکل ۵۹) ۱۵
- ۱۵- محور ادیاگوس با دو جفت زایده قاعده‌ای و انتهایی (شکل ۷۱) ۱۶
- ۱۵'- محور ادیاگوس بدون زایده یا تنها با زایده‌های انتهایی یا نزدیک به انتها ولی بدون زایده‌های
 قاعده‌ای (شکل ۵۸) ۱۷
- ۱۶- زواید قاعده‌ای و انتهایی محور ادیاگوس با هم موازی و به سمت شکمی خمیده‌اند، زایده‌های
 هر سمت زایده‌های سمت دیگر را قطع می‌کنند (شکل‌های ۷۴ و ۷۵) پایگوفر دارای یک خار
 در انتها (شکل ۷۳) *Platymetopius guttatus* Fieber
- ۱۶'- زواید انتهایی و قاعده‌ای با هم موازی نیستند؛ زواید انتهایی در قاعده شدیداً خمیده شده و به
 سمت پایین برگشته‌اند (شکل‌های ۷۱ و ۷۲) پایگوفر دارای زواید قلاب مانند (شکل ۷۰) ..
- *Platymetopius rostratus* (Herrich-Schaffer)
- ۱۷- لوله مخرج کاملاً اسکلو تینه نشده و غشایی؛ صفحات زیر تناسلی با انتهای باریک و نوک دار
 (شکل ۶۴)؛ محور ادیاگوس با حاشیه پستی مقعر (شکل ۶۵)
 *Phlepsius intricatus* (Herrich-Schaffer)
- ۱۷'- لوله مخرج در سطح پستی به طور کامل اسکلو تینه شده؛ صفحات زیر تناسلی مثلثی ولی در
 انتها باریک و نوک دار نیستند (شکل ۵۹) ۱۸
- ۱۸- فرق سر بدون لکه‌های مشخص (شکل ۵۷)، محور ادیاگوس از سطح پستی - شکمی کاملاً
 فشرده شده و نواری شکل است (شکل ۵۸) *Euscelis incisus* (Kirschbaum)
- ۱۸'- فرق سر دارای لکه‌های مثلثی (شکل ۶۰)، محور ادیاگوس از سطح پستی و شکمی فشرده

- نشده و لوله‌ای شکل است (شکل ۶۲). *Euscelidius* sp.
- ۱۹- قسمت ضمیمه بال جلو به خوبی رشد کرده و انتهای بال را دور می‌زند (شکل ۸۳)؛ روی فرق سر در پشت چشم‌های ساده یک نوار عرضی تیره وجود دارد (شکل ۸۲)؛ محور ادیاگوس با قاعده ادیاگوس مفصل شده است (شکل‌های ۸۴ و ۸۵). *Exitianus* sp.
- ۱۹' - قسمت ضمیمه بال جلو از میانه حاشیه انتهایی بال جلوتر نمی‌رود (شکل ۷۸)؛ فرق سر بدون نوار عرضی تیره (شکل ۷۷)؛ محور ادیاگوس با قسمت قاعده‌ای ادیاگوس یک قسمت واحد را تشکیل می‌دهند (شکل‌های ۸۰ و ۸۱).
- Psammotettix alienus* (Dabl bom)

روش بررسی

در سال ۱۳۷۵ در طی فصل رشد سیب‌زمینی از مزارع مختلف مناطق اصفهان و داران (۱۳۰ کیلومتری شمال غرب اصفهان) با استفاده از تور حشره‌گیری و اسپیراتور نمونه برداریهای پیاپی صورت گرفت. برای بررسی تغییرات فصلی جمعیت و به دست آوردن میانگین تراکم هر گونه، در هر منطقه یک مزرعه بزرگ سیب‌زمینی انتخاب شد و هر ۷ تا ۱۴ روز یک‌بار در تمام طول فصل رشد سیب‌زمینی، به صورت مرتب از آنها نمونه برداری شد. در هر نوبت در ۱۰ نقطه از مزرعه به صورت تصادفی ۱۰ تور زده می‌شد، محتویات داخل تور به آزمایشگاه منتقل و گونه‌های مختلف از هم تفکیک و شمارش می‌شدند. نمونه برداریها در اصفهان از اوایل اردیبهشت تا اواخر مرداد ۱۳۷۵ و در داران از اواسط تیر تا اواسط مهر ۱۳۷۵ انجام گردید. برای نگهداری و نصب کردن نمونه‌ها و تشریح و ترسیم شکل جنیتالیای آنها از روش نایت (Knight, 1965) استفاده شد. شناسایی گونه‌ها با استفاده از توصیف‌ها و کلیدهای شناسایی معتبر و تطبیق نمونه‌ها با نمونه‌های موجود شناسایی شده توسط تاکسونومیست‌های سرشناس، صورت گرفته است، همچنین بخشی از نمونه‌ها برای متخصصان خارجی ارسال شد و به تأیید آنها رسیده‌اند.

نتیجه و بحث

الف- خانواده Cicadellidae

- زیر خانواده Typhlocybinae

۱- گونه *Empoasca decipiens* Paoli (شکل ۱)

این گونه به دلیل تراکم فوق العاده زیاد از مهمترین گونه‌های زنجبرک در مزارع سیبزمینی محسوب می‌شود. میانگین تراکم حشره کامل در یک‌صد تور حشره‌گیری در اصفهان ۲۷۶ و در داران ۱۰۳۰ محاسب شد. این گونه در تمام طول فصل رشد سیبزمینی فعالیت دارد و باعث خسارت شدید به محصول می‌شود.

۲- گونه *Austroasca vittata* (Leth.) (شکل ۲)

این گونه با تراکم بسیار کم تنها از مزارع سیبزمینی داران جمع‌آوری شد. سیدالاسلامی و همکاران (۱۹۸۶) گزارش کرده‌اند که این گونه تنها روی بوته‌های شاهدانه اطراف مزارع سیبزمینی داران فعالیت دارد.

۳- گونه *Zyginidia sohrab* Zach. (شکل ۳)

این گونه تنها از مزارع سیبزمینی اصفهان با میانگین تراکم حشره کامل ۰/۹ در یک‌صد تور حشره‌گیری شکار شد. گونه‌های جنس *Zyginidia* عمدتاً روی گندم و ذرت فعال هستند (Wilson and Claridge, 1991).

- زیر خانواده *Agalliinae*

۴- گونه *Austroagallia sinuata* (M.R.) (شکل ۴)

تنها از مزارع اصفهان با فراوانی ۰/۳ حشره کامل در یک‌صد تور حشره‌گیری جمع‌آوری شد. این گونه که گاه به نام *Peragallia sinuata* (M.R.) معرفی می‌شود، به عنوان ناقل بیماری جاروی جادوگر سیبزمینی گزارش شده است (ریچ، ۱۹۹۱).

۵- گونه *Anaceratagallia laevis* Rib. (شکل ۵)

این گونه از مزارع اصفهان با فراوانی ۰/۲ حشره کامل در یک‌صد تور حشره‌گیری و از داران با فراوانی ناچیز جمع‌آوری شد و اهمیتی از نظر انتقال عوامل بیماریزای آن گزارش نشده است.

- زیر خانواده *Idiocerinae*

۶- گونه *Idiocerus* sp. (شکل ۶)

با تراکم بسیار اندک تنها از مزارع اصفهان جمع‌آوری شد.

- زیر خانواده *Deltocephalinae*

۷- گونه *Circulifer opacipennis* Leth.

از مزارع اصفهان با میانگین تراکم ۵/۳ و از داران با میانگین تراکم ۱۷ حشره کامل در یک صد تور حشره گیری جمع آوری شد. این گونه ناقل ویروس کرلی تاپ (Curly top) چغندر قند است (Nielson, 1968). ریچ (۱۹۹۱) آلودگی سیب زمینی به این ویروس را به نام های پیچیدگی انتهایی، کوتولگی سبز و زرد مفتولی ذکر می کند.

۸- گونه *Circulifer tenellus* (Baker) (شکل ۷)

تنها از مزارع اصفهان با تراکم اندک جمع آوری شد و نظیر گونه قبل می تواند ناقل ویروس کرلی تاپ باشد (Nielson, 1968).

۹- گونه *Neoliturus guttulatus* (Kbm.) (شکل ۸)

تنها از مزارع اصفهان با تراکم بسیار ناچیز شکار شد و اهمیت ناقل بودن ندارد.

۱۰- گونه *Macrostes laevis* Rib. (شکل ۹)

از اصفهان با میانگین فراوانی ۱/۶ و از داران با میانگین فراوانی ۴/۵ حشره کامل در یک صد تور حشره گیری جمع آوری شد. این گونه ناقل بیماری های زردی مینا (Aster yellows)، استولبر و باز ماندگی رشد شبدر (Clover stunt) می باشد (Nielson, 1968). آلودگی سیب زمینی بهمایکوپلاسمای زردی مینا اغلب به نام پژمردگی سر ارغوانی شناخته می شود (ریچ، ۱۹۹۱). لودس (۱۹۹۳) بیماری استولبر را از سیب زمینی های ترکیه گزارش کرده است.

۱۱- گونه *Euscelis incisus* (Kbm.) (شکل ۱۰)

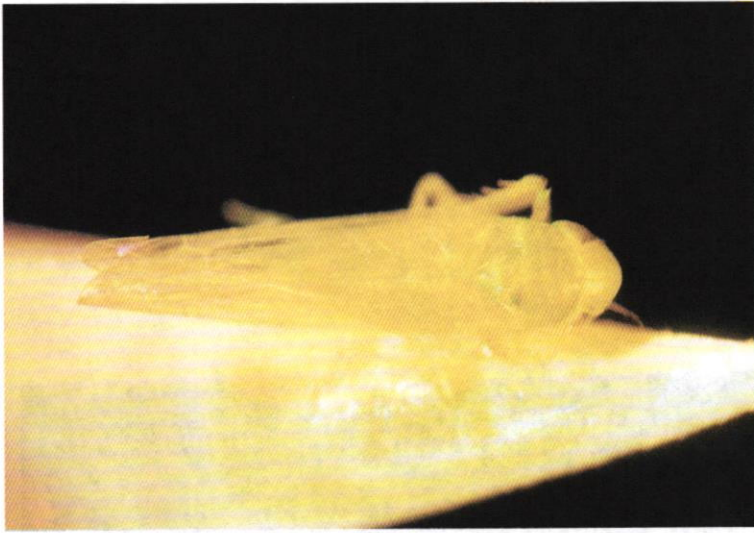
از مزارع اصفهان با فراوانی ۲/۲ حشره کامل در یک صد تور حشره گیری و از داران با فراوانی اندک جمع آوری گردید. این گونه ناقل بیماری های متعددی نظیر استولبر، پاراستولبر و فیلودی شبدر (Clover phyllody) می باشد (Nielson, 1968).

۱۲- گونه *Euscelis* sp. (شکل ۱۱)

از اصفهان و داران با فراوانی بسیار کم شکار شده است. اگرچه از این جنس یک گونه ناقل گزارش شده است (Nielson, 1968)، اما خصوصیات ظاهری و جیتالیای گونه جمع آوری شده با گونه ناقل تطابق ندارد.

۱۳- گونه *Phlepsius intricatus* (H.-S.) (شکل ۱۲)

با تراکم بسیار اندک از مزارع اصفهان جمع آوری شد.



(Fig. 1)



(Fig. 2)

شکل های ۱ و ۲ تصویر حشرات کامل زنجبرک های مورد مطالعه. *Empoasca decipiens* (Fig. 1) و *Austroasca vittata* (Fig. 2)

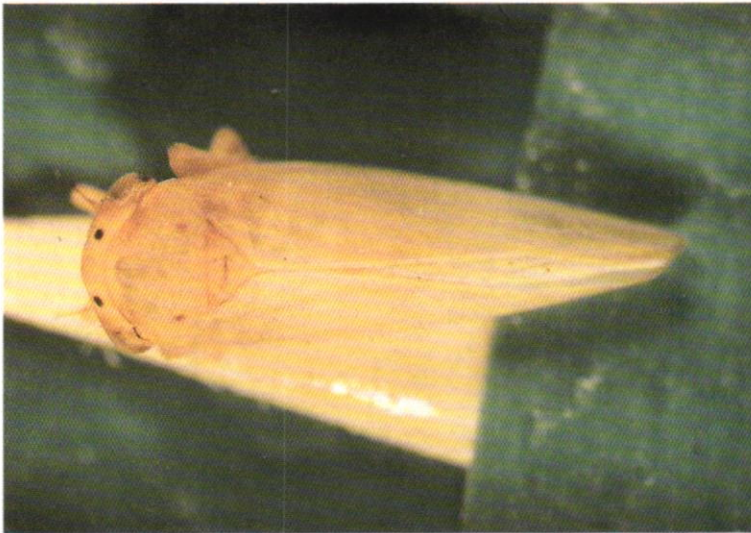
Figs 1,2 The figures of the studied adult hoppers: *Empoasca decipiens* (Fig. 1) and *Austroasca vittata* (Fig. 2)

1- *Empoasca decipiens*

2- *Austroasca vittata*



(Fig. 3)



(Fig. 4)

شکل های ۳ و ۴ تصویر حشرات کامل زنجبرک های مورد مطالعه. *Zygynidia sohrab* (Fig. 3) و *Austroagallia sinuata* (Fig. 4)

Figs 3,4 The figures of the studied adult hoppers. *Zygynidia sohrab* (Fig. 3) and *Austroagallia sinuata* (Fig. 4)

3- *Zygynidia sohrab*

4- *Austroagallia sinuata*



(Fig. 5)



(Fig. 6)

شکل های ۵ و ۶ تصویر حشرات کامل زنجریک های مورد مطالعه.
Figs 5,6 The figures of the studied adult hoppers.

5- *Anaceratagallia laevis*

6- *Idiocerus* sp.



(Fig. 7)



(Fig. 8)

شکل های ۷ و ۸ تصویر حشرات کامل زنجرفک های مورد مطالعه.

Figs 7,8 The figures of the studied adult hoppers.

7- *Circulifer tenellus*

8- *Neoaliturus guttulatus*



(Fig. 9)



(Fig. 10)

شکل های ۹ و ۱۰ تصویر حشرات کامل زنجرک های مورد مطالعه. *Macrostelus laevis* (right, female-left, male).
Figs 9,10 The figures of the studied adult hoppers.

9- *Macrostelus laevis* (right, female-left, male) 10- *Euscelis incisus*



(Fig. 11)



(Fig. 12)

شکل های ۱۱ و ۱۲ تصویر حشرات کامل زنجریک های مورد مطالعه.
Figs 11,12 The figures of the studied adult hoppers.

11- *Euscelidius* sp.

12- *Phlepsius intricatus*

۱۴- گونه *Cicadula divaricata* Rib. (شکل ۱۳)

این گونه از مزارع اصفهان با تراکم ناچیز و از داران با میانگین تراکم ۱/۲ حشره کامل در یک صد تور حشره گیری جمع آوری شد.

۱۵- گونه *Platymetopius rostratus* (H.-S) (شکل ۱۴)

با تراکم بسیار اندک از داران جمع آوری شد. گونه های جنس *Platymetopius* اهمیت ناقل بودن ندارند.

۱۶- گونه *Platymetopius guttatus* Fieb. (شکل ۱۵)

با تراکم بسیار کم تنها از اصفهان جمع آوری شد.

۱۷- گونه *Platymetopius* sp. (شکل ۱۶)

با فراوان کم تنها از اصفهان جمع آوری گردید.

۱۸- گونه *Psammotettix alienus* (Dhlb.) (شکل ۱۷)

از اصفهان با میانگین تراکم ۹/۸ و از داران با میانگین تراکم ۱۲/۲ حشره کامل در یک صد تور حشره گیری جمع آوری شد. این گونه اگر چه ناقل ویروس کوتولگی گندم در اروپاست (Nielson, 1968) ولی در انتقال عوامل بیماریزای سیب زمینی اهمیتی ندارد.

۱۹- گونه *Exitianus* sp. (شکل ۱۸)

تنها از اصفهان با فراوانی ناچیز شکار شده است. اگر چه گونه ای از این جنس ناقل دو بیماری ذرت است (Nielson, 1985) ولی به نظر نمی رسد گونه جمع آوری شده در انتقال بیماریهای سیب زمینی نقشی داشته باشد.

- زیر خانواده *Dorycephalinae*

۲۰- گونه *Paradorydium breviceps* (Mel.)

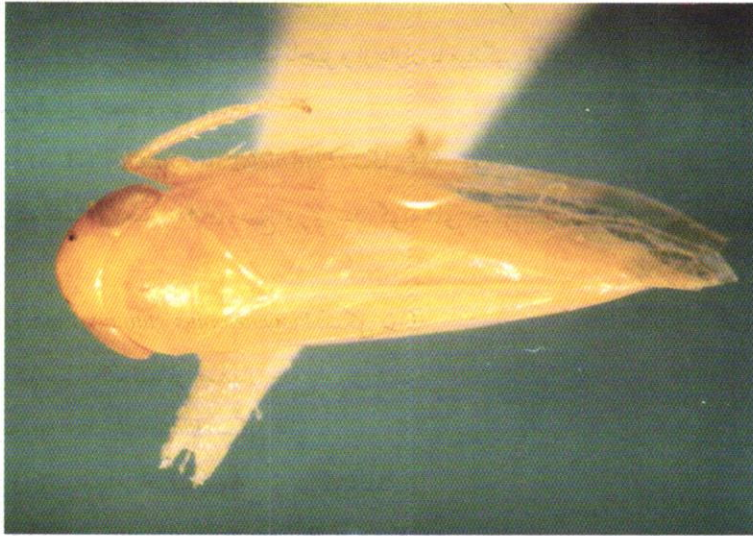
با فراوانی بسیار ناچیز تنها از داران جمع آوری شد.

ب- خانواده *Cercopidae*

- زیر خانواده *Aphrophorinae*

۲۱- گونه *Philaenus spumarius* (L.) (شکل ۱۹)

تنها از داران با فراوانی اندک شکار شد.



(Fig. 13)

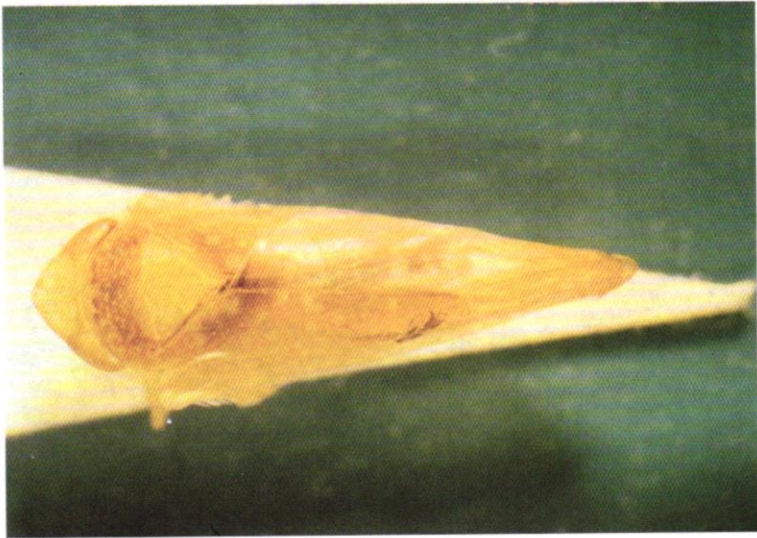


(Fig. 14)

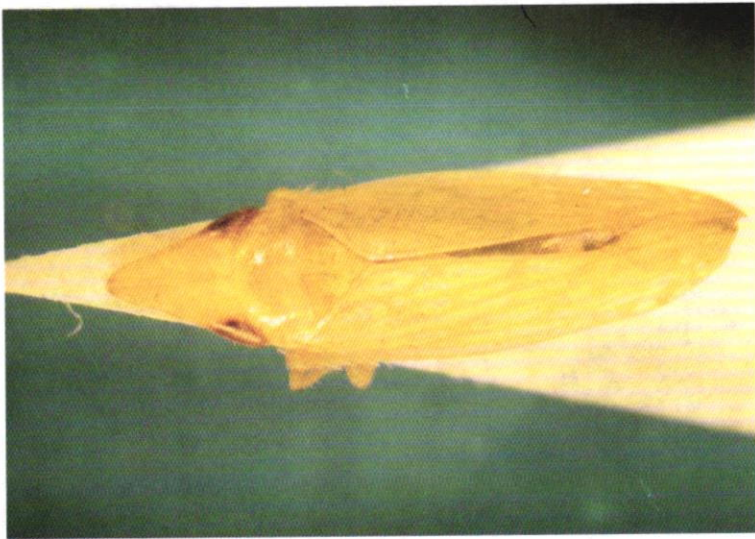
شکل های ۱۳ و ۱۴ تصویر حشرات کامل زنجبرک های مورد مطالعه.
Figs 13,14 The figures of the studied adult hoppers.

13- *Cicadula divaricata*

14- *Platymetopius rostratus*



(Fig. 15)



(Fig. 16)

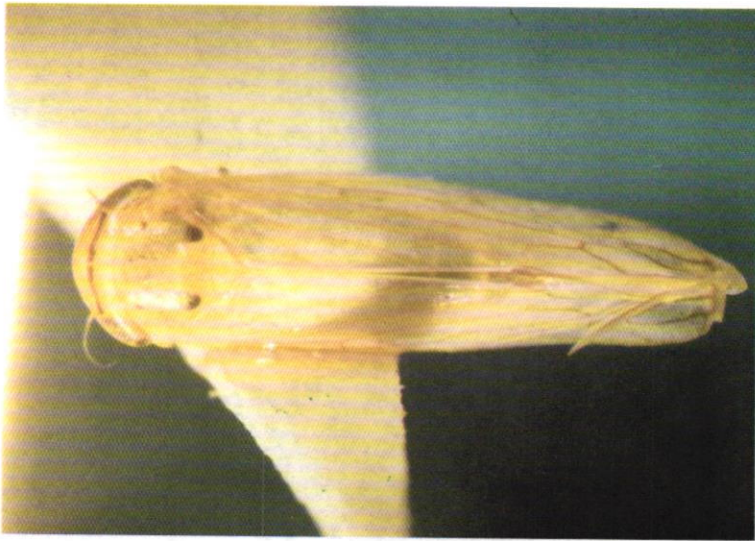
شکل های ۱۵ و ۱۶ تصویر حشرات کامل زنجرک های مورد مطالعه.
Figs 13,14 The figures of the studied adult hoppers.

15- *Platymetopius guttatus*

16- *Platymetopius* sp.



(Fig. 17)



(Fig. 18)

شکل های ۱۷ و ۱۸ تصویر حشرات کامل زنجبرک های مورد مطالعه. (Figs 17,18 The figures of the studied adult hoppers.)

17- *Psammotettix alienus*

18- *Exitianus* sp.



(Fig. 19)



(Fig. 20)

شکل های ۱۹ و ۲۰ تصویر حشرات کامل زنجرک های مورد مطالعه.

Figs 19,20 The figures of the studied adult hoppers.

19- *Philaenus spumarius*

20- *Laodelphax striatellus*, female

ج- خانواده Delphacidae

- زیر خانواده Delphacinae

۲۲- گونه *Laodelphax striatellus* (Fall.) (شکل ۲۰ و ۲۱)

از مزارع اصفهان با میانگین فراوانی ۱۶/۳ و از مزارع داران با میانگین فراوانی ۵/۳ حشره کامل در یک صد تور حشره گیری جمع آوری شد. این گونه پلی فاژ بوده و از آفات مهم محسوب می شود، همچنین ناقل بیماریهای ویروسی متعدد بر روی میزبانهای مختلفی نظیر گندم، جو و برنج می باشد (Wilson and O'Brien, 1987). در زراعت سیب زمینی اهمیت ناقل بودن برای این گونه گزارش نشده است.

۲۳- گونه *Chloriona* sp. (شکل ۲۲)

تنها از مزارع اصفهان با فراوانی ناچیز شکار شده است.

د- خانواده Dictyopharidae

- زیر خانواده Dictyopharinae

۲۴- گونه *Dictyophara europaea* (L.) (شکل ۲۳)

از مزارع اصفهان با میانگین تراکم ۰/۳ و از داران با میانگین تراکم ۱/۵ حشره کامل در یک صد تور حشره گیری جمع آوری شد. این گونه گاه برای محصولاتی که آبیاری می شوند، مخرب است (Emelyanov, 1967).

ه- خانواده Cixiidae

- زیر خانواده Cixiinae

۲۵- گونه *Oliarus* sp. (شکل ۲۴)

از اصفهان با فراوانی ۱/۶ حشره کامل در یک صد تور حشره گیری و از داران با فراوانی اندک جمع آوری شد. برخی گونه های خانواده Cixiidae بخصوص در جنس های *Oliarus* و *Hyalesthes* ناقل مایکوپلاسمهای بیماریزای گیاهی هستند (Wilson and O'Brien, 1987 ; Osmelak, 1987)



(Fig. 21)



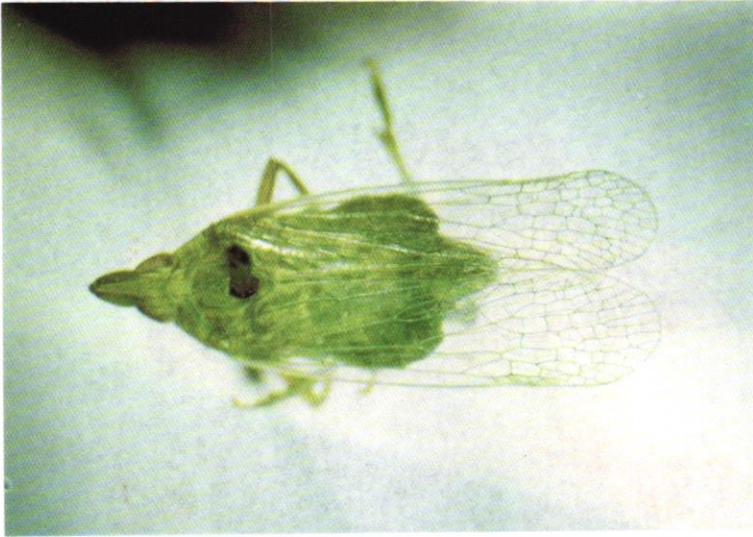
(Fig. 22)

شکل های ۲۱ و ۲۲ تصویر حشرات کامل زنجرفک های مورد مطالعه. *Laodelphax striatellus* (Fig. 21) و *Chloriona* sp. (Fig. 22)

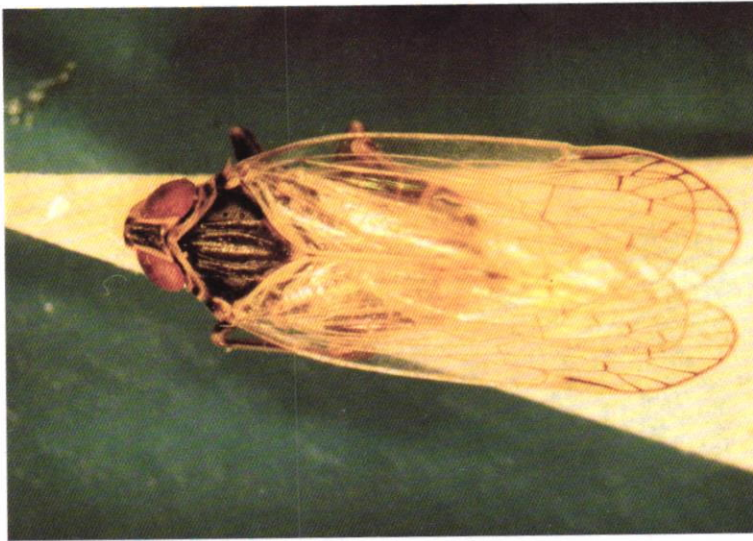
Figs 21,22 The figures of the studied adult hoppers. *Laodelphax striatellus* (Fig. 21) and *Chloriona* sp. (Fig. 22)

21- *Laodelphax striatellus*, male

22- *Chloriona* sp.



(Fig. 23)



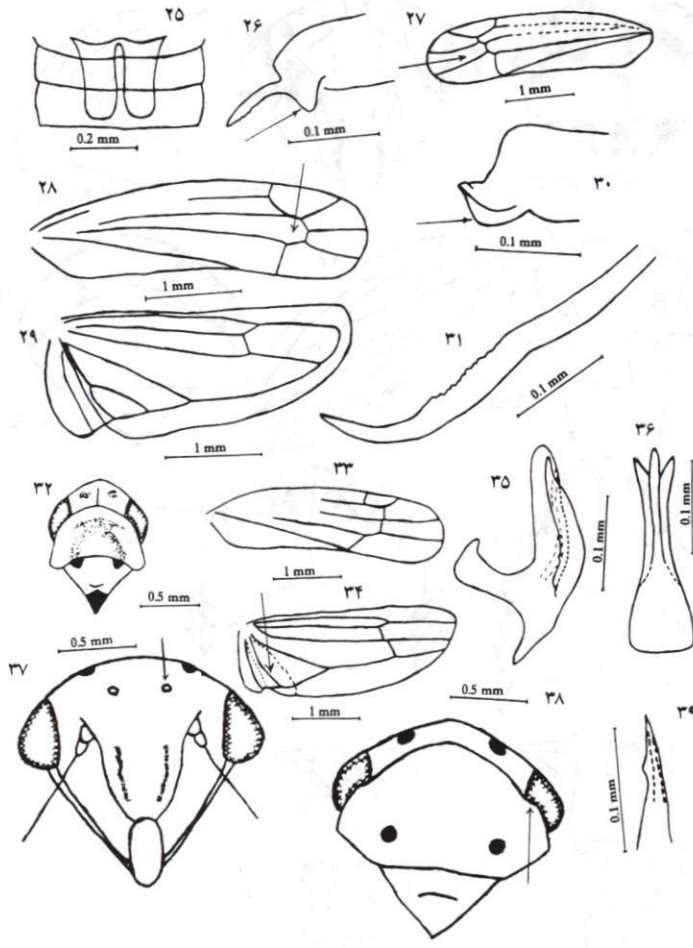
(Fig. 24)

شکل های ۲۳ و ۲۴ تصویر حشرات کامل زنجرک های مورد مطالعه.

Figs 23,24 The figures of the studied adult hoppers.

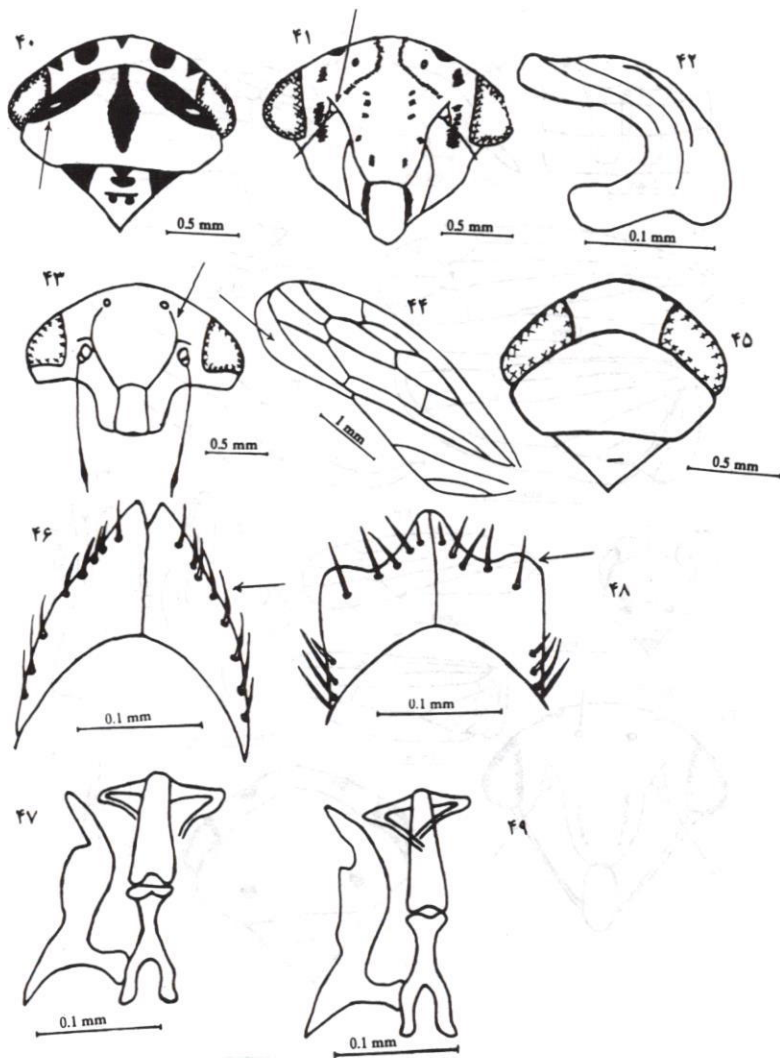
23- *Dictyophara europaea*

24- *Ollarius* sp.



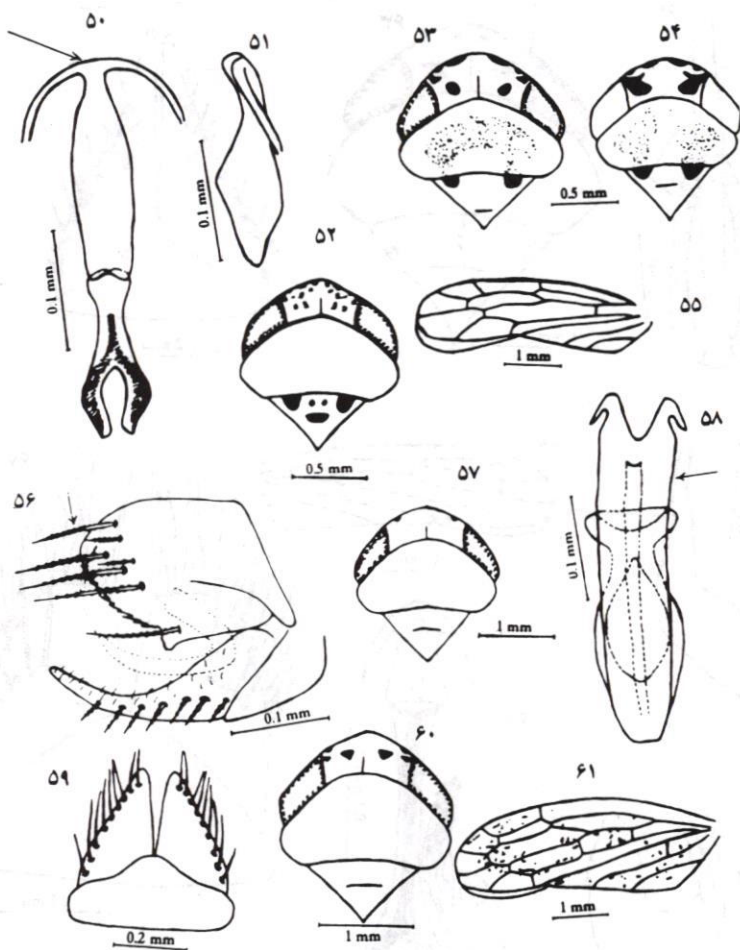
شکل های ۲۵ تا ۲۷ - *Empoasca decipiens* (۲۵) اپودم های شکمی، (۲۶) زایده لوله مخرج، (۲۷) بال جلو.
 شکل های ۲۸ تا ۳۱ - *Austroasca vittata* (۲۸) بال جلو، (۲۹) بال عقب، (۳۰) زایده لوله مخرج، (۳۱) استایل.
 شکل های ۳۲ تا ۳۶ - *Zyginidia sohrab* (۳۲) فرق سر، پیش گرده و سپرچه، (۳۳) بال جلو، (۳۴) بال عقب، (۳۵) ادیاگوس از دید جانبی، (۳۶) ادیاگوس از دید پشتی.
 شکل های ۳۷ تا ۳۹ - *Austroagallia sinuata* (۳۷) صورت، (۳۸) فرق سر، پیش گرده و سپرچه، (۳۹) ادیاگوس از دید پشتی.

Figs. 25-39: Taxonomic characters of the *Empoasca decipiens* (25-27), *A. vittata* (28-31), *Z. sohrab* (32-36) and *A. sinuata* (37-39).



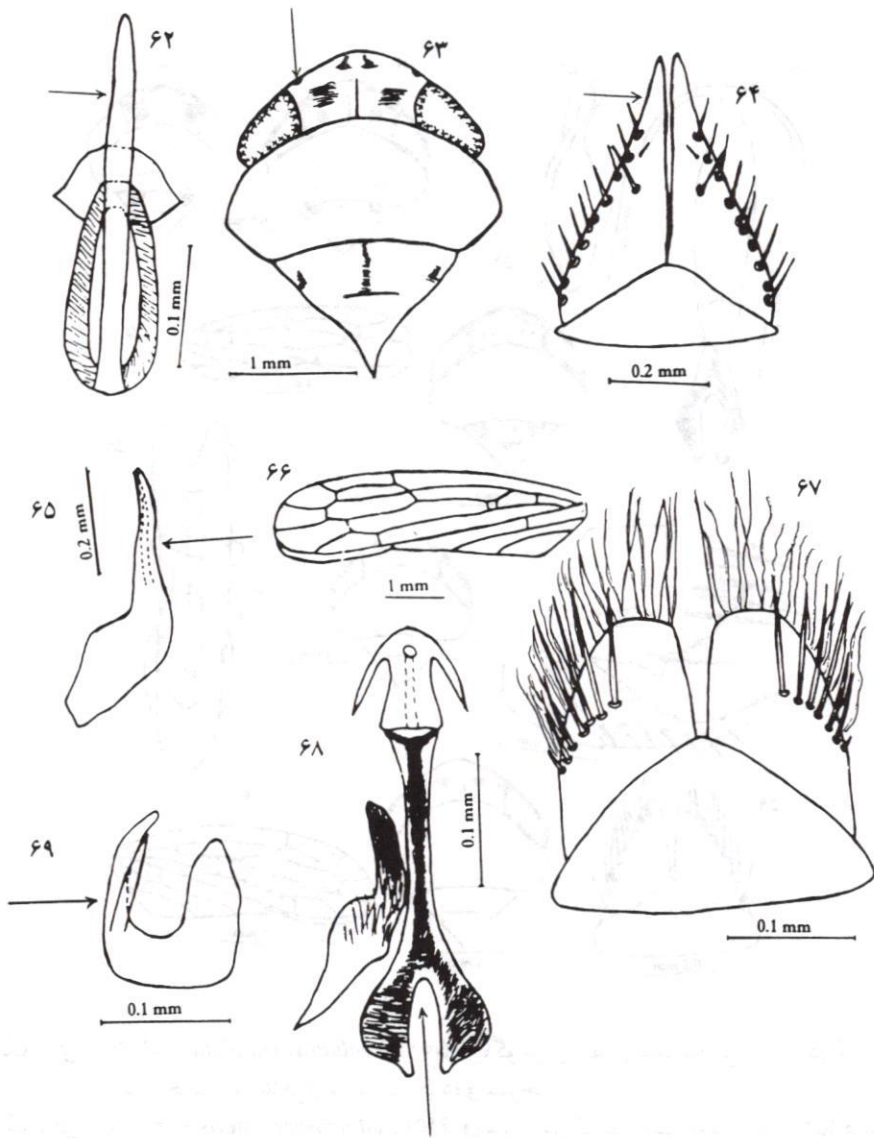
شکل های ۴۰ تا ۴۲ - *Anaceratagallia laevis* (۴۰) فرق سر، پیش گرده و سپرچه (۴۱) صورت، (۴۲) ادیاگوس از دید جانبی.
 شکل های ۴۳ تا ۴۴ - *Idiocerus* sp. (۴۳) صورت، (۴۴) بال جلو.
 شکل های ۴۵ تا ۴۷ - *Circulifer opacipennis* (۴۵) فرق سر، پیش گرده و سپرچه، (۴۶) صفحات زیر تناسلی از دید شکمی، (۴۷) ادیاگوس، رابط و استایل از دید شکمی.
 شکل های ۴۸ تا ۴۹ - *Circulifer tenellus* (۴۸) صفحات زیر تناسلی از دید شکمی، (۴۹) ادیاگوس، رابط و استایل از دید شکمی.

Figs. 40-49: Taxonomic characters of the *Anaceratagallia laevis* (40-42), *Idiocerus* sp. (43-44), *Circulifer opacipennis* (45-47) and *C. tenellus* (48-49).



شکل های ۵۰ تا ۵۲ - *Neoliturus guttulatus* (۵۰) ادیاگوس و رابط از دید شکمی، (۵۱) ادیاگوس از دید جانبی، (۵۲) فرق سر، پیش گرده و سپرچه.
 شکل های ۵۳ تا ۵۶ - *Macrosteles laevis* (۵۳) فرق سر، پیش گرده و سپرچه در ماده، (۵۴) همان شکل برای نر، (۵۵) بال جلو، (۵۶) جنیتالیای نر از دید جانبی.
 شکل های ۵۷ تا ۵۹ - *Euscelis incisus* (۵۷) فرق سر، پیش گرده و سپرچه، (۵۸) ادیاگوس از دید پشتی، (۵۹) صفحات زیر تناسلی و والو.
 شکل های ۶۰ تا ۶۲ - *Euscelidius* sp. (۶۰) فرق سر، پیش گرده و سپرچه، (۶۱) بال جلو، (۶۲) ادیاگوس از دید پشتی.

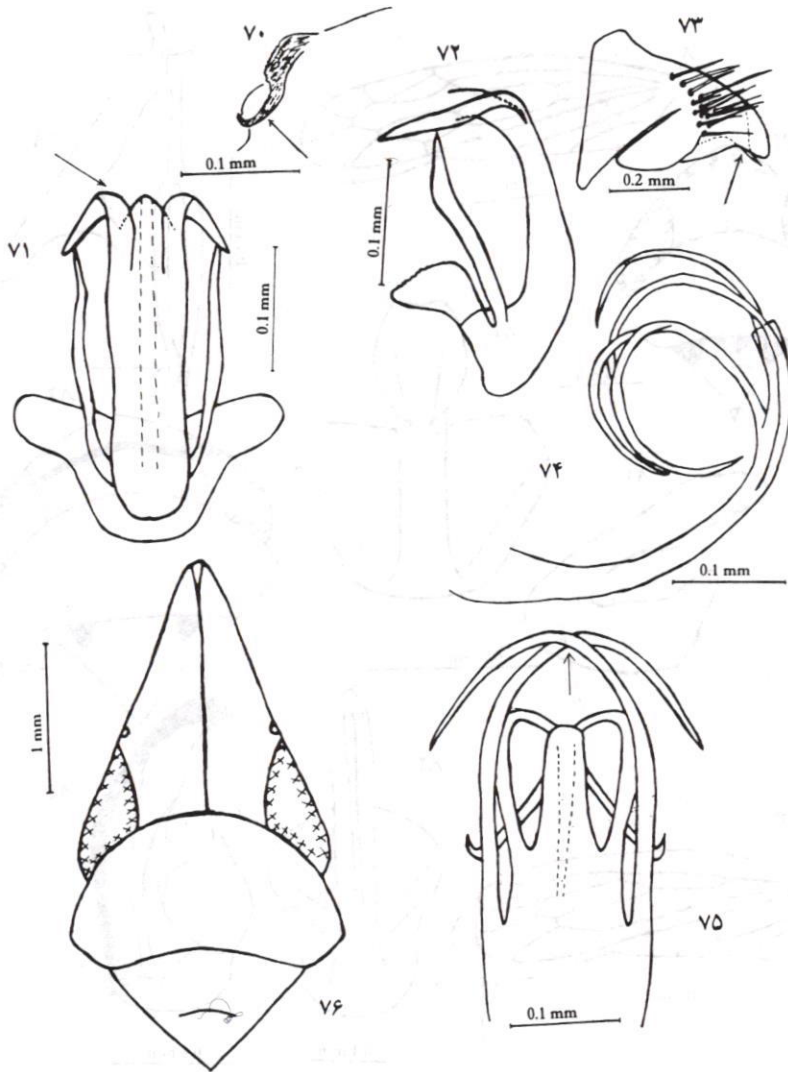
Figs. 50-62: Taxonomic characters of the *Neoliturus guttulatus* (50-52), *Macrosteles laevis* (53-56), *Euscelis incisus* (57-59) and *Euscelidius* sp. (60-62).



شکل های ۶۳ تا ۶۵ - *Phlepsius intricatus* (۶۴) صفحات زیر تناسلی و والو، (۶۵) ادیاگوس از دید جانبی.

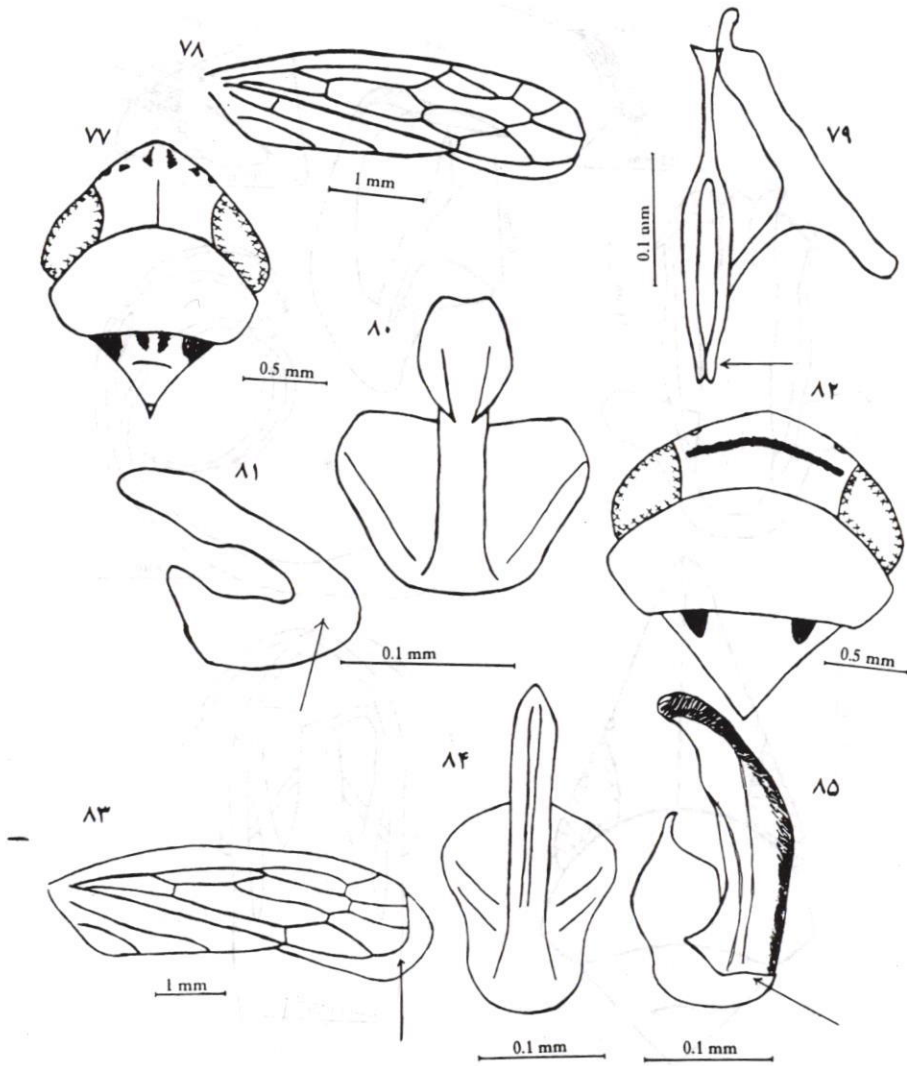
شکل های ۶۶ تا ۶۹ - *Cicadula divaricata*، (۶۶) بال جلو، (۶۷) صفحات زیر تناسلی و والو، (۶۸) ادیاگوس، استایل و رابط از دید شکمی، (۶۹) ادیاگوس از دید جانبی.

Figs. 63-69: Taxonomic characters of the *Phlepsius intricatus* (63-65), *Cicadula divaricata* (66-69).



شکل های ۷۰ تا ۷۲ - *Platymetopius rostratus* (۷۰) زائیده پایگوفر از دید جانبی، (۷۱) ادیاگوس از دید پشتی، (۷۲) ادیاگوس از دید جانبی. شکل های ۷۳ تا ۷۵ - *Platymetopius guttatus*، (۷۳) پایگوفر از دید جانبی، (۷۴) ادیاگوس از دید جانبی، (۷۵) ادیاگوس از دید پشتی. شکل ۷۶ - *Platymetopius*، فرق سر، پیش گرده و سپرچه

Figs. 70-72: Taxonomic characters of the *Platymetopius rostratus* (70-72), *Platymetopius guttatus* (73-75), *Platymetopius* (76).



شکل های ۷۷ تا ۸۱ - *Psammotettix alienus* (۷۷) فرق سر، پیش گرده و سپرچه، (۷۸) بال جلو، (۷۹) استایل و رابط از دید شکمی، (۸۰) ادیاگوس از دید پشتی، (۸۱) ادیاگوس از دید جانبی.

شکل های ۸۲ تا ۸۵ - *Exitianus sp.* (۸۲) فرق سر، پیش گرده و سپرچه، (۸۳) بال جلو، (۸۴) ادیاگوس از دید پشتی، (۸۵) ادیاگوس از دید جانبی.

Figs. 77-85: Taxonomic characters of the *Psammotettix alienus* (77-81), *Exitianus sp.* (82-85).

سپاسگزاری

بدینوسیله از ریاست محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان و همکارانشان بخاطر در اختیار قرار دادن امکانات دانشکده کشاورزی و از جناب آقای مهندس هایک میرزایانس بخاطر در اختیار قرار دادن زنجیرک‌های نگهداری شده در مجموعه حشرات موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی تشکر و قدردانی می‌شود.

نشانی نگارندگان: جهانگیر خواجه علی و دکتر حسین سیدالاسلامی، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده کشاورزی شهرکرد گروه گیاهپزشکی؛ دکتر کریم کمالی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، گروه حشره‌شناسی، تهران، پیکان شهر.