



دانشکده کشاورزی  
گروه گیاهپزشکی

بررسی فون زنجبرک‌های زیر زیر راسته‌ی *Fulgoromorpha* (Hem.: Auchenorrhyncha)

در اقلیم‌های مختلف منطقه گرگان

استادان راهنما :

دکتر قدیر نوری قنبلانی

دکتر فریبا مظفریان

استاد مشاور:

دکتر سید علی اصغر فتحی

توسط :

مرضیه لشگری

پاییز ۱۳۸۸

## فهرست مطالب

۱	۱- مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته
۱	۱-۱- مقدمه
۱	۲-۱- کلیات
۱	۱-۲-۱- راسته Hemiptera
۲	۲-۲-۱- زیر زیر راسته Fulgoromorpha
۲	۱-۲-۲-۱- جایگاه تاکسونومی
۴	۲-۲-۲-۱- زیست شناسی Fulgoromorpha
۴	۳-۲-۲-۱- مشخصات شکل شناسی
۷	۴-۲-۲-۱- خانواده‌های زیر زیر راسته Fulgoromorpha
۷	۳-۲-۱- کاربرد GIS در حشره شناسی
۸	۴-۲-۱- هدف تحقیق
۹	۵-۲-۱- مروری بر تحقیقات گذشته
۱۴	۲- مواد و روش‌ها
۱۴	۱-۲- منطقه مطالعاتی
۱۵	۱-۱-۲- اقلیم منطقه مطالعاتی
۱۶	۲-۱-۲- توزیع بارش سالانه
۱۷	۳-۱-۲- توزیع میانگین دمای سالانه
۱۸	۴-۱-۲- پوشش گیاهی
۱۹	۲-۲- محل‌های نمونه برداری
۲۳	۳-۲- روش نمونه برداری
۲۳	۱-۳-۲- جمع‌آوری نمونه‌ها
۲۴	۲-۳-۲- جمع‌آوری حشرات از تور
۲۴	۳-۳-۲- کشتن زنجرک‌ها
۲۵	۴-۲- انتقال و نگهداری زنجرک‌ها
۲۵	۱-۴-۲- انتقال زنجرک‌ها از محل نمونه برداری به آزمایشگاه
۲۵	۲-۴-۲- اتاله کردن زنجرک‌ها
۲۶	۳-۴-۲- برچسب زدن

- ۲۶ - ۴-۴-۲- نگهداری زنجرها
- ۲۷ - ۵-۲- شناسایی
- ۲۷ - ۱-۵-۲- تشریح اندام تناسلی افراد نر
- ۲۸ - ۲-۵-۲- ترسیم تصاویر
- ۲۸ - ۳-۵-۲- نگهداری اندام‌های تناسلی تشریح شده
- ۲۹ - ۶-۲- ارسال نمونه‌ها
- ۲۹ - ۷-۲- تهیه کلید شناسایی
- ۳۰ - ۳- نتایج و بحث
- ۳۲ - ۱-۳- کلید شناسایی زیر زیر راسته‌ی *Fulgoromorpha*
- ۳۲ - ۲-۳- کلید شناسایی خانواده‌های زیر زیر راسته‌ی *Fulgoromorpha* در استان گلستان
- ۳۳ - ۳-۳- خانواده *Caliscelidae*
- ۳۴ - ۱-۳-۳- گونه *Ommatidiotus dissimilis* (Falen, 1806)
- ۳۵ - ۴-۳- خانواده *Cixiidae*
- ۳۶ - ۱-۴-۳- کلید شناسایی جنس‌های خانواده *Cixiidae* در استان گلستان
- ۳۷ - ۲-۴-۳- کلید شناسایی گونه‌های جنس *Reptalus* در استان گلستان
- ۳۷ - ۳-۴-۳- کلید شناسایی گونه‌های جنس *Cixius* در استان گلستان
- ۳۸ - ۴-۴-۳- کلید شناسایی گونه‌های جنس *Hyalesthes* در استان گلستان
- ۳۸ - ۵-۴-۳- گونه *Pentastria major* (Kirschbaum, 1868)
- ۳۹ - ۶-۴-۳- گونه *Reptalus barajus* Dlabola, 1957
- ۴۱ - ۷-۴-۳- گونه *Reptalus bitinctus* (Dlabola, 1961)
- ۴۲ - ۸-۴-۳- گونه *Tachycixius desertorum* (Fieber, 1876)
- ۴۳ - ۹-۴-۳- گونه *Reptalus lindbergi* Dlabola, 1957
- ۴۵ - ۱۰-۴-۳- گونه *Cixius rufus* Logvinenko, 1969
- ۴۶ - ۱۱-۴-۳- گونه *Hyalesthes mlokosiewiezi* Signoret, 1879
- ۴۷ - ۱۲-۴-۳- گونه *Cixius (Ceratocixius) adornatus iranicus* Logvinenko, 1944
- ۴۸ - ۱۳-۴-۳- گونه *Hyalesthes obsoletus* Signoret, 1865
- ۵۰ - ۱۴-۴-۳- گونه *Cixius (Ceratocixius) pallipes* Fieber, 1876
- ۵۲ - ۱۵-۴-۳- گونه *Oliarus fulvus* Kusn, 1985

- ۵۲ *Tachycixius* sp. گونه ۱۶-۴-۳
- ۵۳ A گونه ۱۷-۴-۳
- ۵۴ B گونه ۱۸-۴-۳
- ۵۵ Delphacidae - خانواده ۵-۳
- ۵۶ ۱-۵-۳- کلید شناسایی گونه‌های خانواده Delphacidae در استان گلستان
- ۵۸ *Metadelphax propinqua* (Fieber, 1866) گونه ۲-۵-۳
- ۶۰ *Laodelphax striatellus* (Fallen, 1826) گونه ۳-۵-۳
- ۶۳ *Asirica clavicornis* (Fabricius, 1794) گونه ۴-۵-۳
- ۶۴ *Stenocranus major* (Kirschbaum, 1868) گونه ۵-۵-۳
- ۶۵ *Chloriona clavata* Dlabola, 1960 گونه ۶-۵-۳
- ۶۶ *Falctoya minuscula* (Horvath, 1897) گونه ۷-۵-۳
- ۶۷ *Gravesteiniella boldi* (Scott, 1870) گونه ۸-۵-۳
- ۶۹ *Kelisia praecox* Haupt, 1935 گونه ۹-۵-۳
- ۷۰ *Muirodelphax aubei* Perris, 1857 گونه ۱۰-۵-۳
- ۷۱ *Sogatella frucifera* (Horvath, 1899) گونه ۱۱-۵-۳
- ۷۳ *Sogatella vibix* (Haupt, 1927) گونه ۱۲-۵-۳
- ۷۵ *Javesella* sp. گونه ۱۳-۵-۳
- ۷۵ *Eurybregma nigrolineata* Scott, 1875 گونه ۱۴-۵-۳
- ۷۷ *Ribautodelphax hyrcanus* Dlabola, 1981 گونه ۱۵-۵-۳
- ۷۸ Derbidae - خانواده ۶-۳
- ۷۸ *Melania* sp. گونه ۱-۶-۳
- ۷۹ Dictyopharidae - خانواده ۷-۳
- ۷۹ ۱-۷-۳- کلید شناسایی گونه‌های خانواده Dictyopharidae در استان گلستان
- ۸۰ *Dictyophara exoptata* Dlabola & Heller, 1962 گونه ۲-۷-۳
- ۸۱ *Dictyophara europaea* (Linnaeus, 1767) گونه ۳-۷-۳
- ۸۳ Issidae - خانواده ۸-۳
- ۸۳ ۱-۸-۳- کلید شناسایی گونه‌های خانواده Issidae در استان گلستان
- ۸۳ *Scorlupella montana* (Becker, 1865) گونه ۲-۸-۳

۸۴	<i>Mycterodus krameri</i> Dlabola, 1974 گونه ۳-۸-۳
۸۵	Nogodinidae - خانواده ۳-۹-۳
۸۶	<i>Morsina persica</i> Melichar, 1902 گونه ۳-۹-۱
۸۷	Tettigometridae - خانواده ۳-۱۰-۱
۸۷	Tettigometridae - کلید گونه‌های خانواده ۳-۱۰-۱
۸۷	<i>Tettigometra sulphurea</i> Mulsant & Rey, 1855 گونه ۳-۱۰-۲
۸۸	<i>Tettigometra virescens</i> (Panzer, 1799) گونه ۳-۱۰-۳
۹۰	<i>Tettigometra costulata</i> Fieber, 1865 گونه ۳-۱۰-۴
۹۱	C - گونه ۳-۱۰-۵
۹۱	D - گونه ۳-۱۰-۶
۹۱	Tropiduchidae - خانواده ۳-۱۱-۱
۹۲	<i>Trypetimorpha fenestrata</i> Costa, 1862 گونه ۳-۱۱-۱
۹۴	۳-۱۲- پراکنش اقلیمی گونه‌های زنجبرک‌های زیر زیر راسته‌ی Fulgoromorpha
۱۰۵	نتیجه‌گیری نهایی و پیشنهادات
۱۰۶	منابع مورد استفاده
۱۱۵	مکاتبات

## فهرست تصاویر

- شکل ۱-۱-۱- خرطوم زنجبرک‌های گیاهی ۵
- شکل ۱-۲-۱- اجزای تشکیل دهنده بدن Fulgoromorpha ۶
- شکل ۱-۳-۱- ساق پای عقبی در حشرات خانواده Delphacidae ۶
- شکل ۱-۲-۱- موقعیت جغرافیایی و توزیع ارتفاعی منطقه گرگان ۱۵
- شکل ۲-۲-۲- پهنه‌های اقلیم منطقه گرگان در سیستم دمارتن ۱۶
- شکل ۳-۲-۳- میانگین بارش سالانه منطقه گرگان ۱۷
- شکل ۴-۲-۴- میانگین دمای سالانه منطقه گرگان ۱۸
- شکل ۵-۲-۵- وضعیت پوشش گیاهی ۱۹
- شکل ۶-۲-۶- موقعیت منطقه مطالعاتی و کد محل‌های نمونه‌برداری در اقلیم‌های مختلف گرگان ۲۱
- شکل ۷-۲-۷- انواع قاب برای تور جمع‌آوری حشرات ۲۳
- شکل ۸-۲-۸- اسپیراتور مکشی شارژی ۲۴
- شکل ۹-۲-۹- اطلاعات لازم برای تهیه برچسب ۲۶
- شکل ۱۰-۲-۱۰- نمونه‌ای از برچسب حاوی اطلاعات برای هر حشره ۲۶
- شکل ۱۱-۲-۱۱- ترتیب قرار گرفتن پالت‌های حاوی نمونه، اندام تناسلی و اطلاعات منطقه نمونه‌برداری ۲۹
- شکل ۱-۳-۱- تفاوت Cicadomorpha و Fulgoromorpha ۳۲
- شکل ۲-۳-۲- اندام تناسلی افراد نر *Ommatidiotus dissimilis* ۳۵
- شکل ۳-۳-۳- استیله (A)، لوله مخرجی (B) و اندام تناسلی نر *Pentastria major* (C) ۳۹
- شکل ۴-۳-۴- سر در *Pentastria major* از پهلو ۳۹
- شکل ۵-۳-۵- لوله مخرجی (A) و اندام تناسلی نر *Reptalus barajus* (B) ۴۱

- شکل ۳-۶- اندام تناسلی نر *Reptalus bitinctus* ۴۲
- شکل ۳-۷- سطح پشتی بدن *Tachycixius desertorum* ۴۳
- شکل ۳-۸- اندام تناسلی نر و اجزای آن در گونه *Tachycixius desertorum* ۴۳
- شکل ۳-۹- اندام تناسلی نر (A) و لوله مخرجی (B) در *Reptalus lindbergi* ۴۴
- شکل ۳-۱۰- لوله مخرجی (A) و اندام تناسلی نر (B) *Cixius rufus* از پهلو ۴۵
- شکل ۳-۱۱- پیشانی (A) و اندام تناسلی نر (B) در *Hyalesthes mlokosiewiezi* ۴۶
- شکل ۳-۱۲- اندام تناسلی (A) و بال جلویی (B) در گونه *Cixius adornatus iranicus* ۴۸
- شکل ۳-۱۳- اندام تناسلی نر در *Hyalesthes obsoletus* از پهلو و پشت ۴۹
- شکل ۳-۱۴- اندام تناسلی (A) و استیله‌ها (B) در افراد نر *Cixius pallipes* ۵۱
- شکل ۳-۱۵- اندام تناسلی نر در *Oliarus fulvus* ۵۲
- شکل ۳-۱۶- اندام تناسلی نر گونه A و اجزای آن ۵۴
- شکل ۳-۱۷- اندام تناسلی نر گونه‌ی B ۵۵
- شکل ۳-۱۸- اندام تناسلی خارجی نر در *Metadelphax propinqua* ۵۹
- شکل ۳-۱۹- لوله مخرجی (A)، اندام تناسلی نر و استیله‌ها (B) در *Laodelphax striatellus* ۶۲
- شکل ۳-۲۰- اجزای بدن *Asirica clavicornis* ۶۴
- شکل ۳-۲۱- اندام تناسلی در افراد نر *Stenocranus major* ۶۵
- شکل ۳-۲۲- اندام تناسلی در افراد نر *Chloriona clavata* ۶۶
- شکل ۳-۲۳- اندام تناسلی در *Falctoya minuscula* ۶۷
- شکل ۳-۲۴- لوله مخرجی (A) و استیله‌ی اندام تناسلی نر (B) در *Gravesteiniella boldi* ۶۸
- شکل ۳-۲۵- اندام تناسلی نر *Kelisia praecox* ۶۹

- ۷۱ شکل ۳-۲۶- اندام تناسلی نر *Muirodelphax aubei*
- ۷۲ شکل ۳-۲۷- اندام تناسلی نر *Sogatella frucifera* (A) استیله (B)
- ۷۳ شکل ۳-۲۸- شکل ظاهری *Sogatella frucifera*
- ۷۶ شکل ۳-۲۹- شکل ظاهری *Eurybergma nigrolineata*
- ۷۶ شکل ۳-۳۰- اندام تناسلی و استیله‌های نر در *Eurybergma nigrolineata*
- ۷۸ شکل ۳-۳۱- لوله مخرجی (A) و اندام تناسلی نر (B) در *Ribautodelphax hyrcanus*
- ۷۹ شکل ۳-۳۲- *Melania sp.* از روبرو و از پهلو
- ۸۱ شکل ۳-۳۳- سر *Dictyophara exoptata* از پشت و از پهلو
- ۸۲ شکل ۳-۳۴- سر *Dictyophara europaea* از پشت و پهلو
- ۸۴ شکل ۳-۳۵- اجزای اندام تناسلی ماده *Scorlupella montana*
- ۸۵ شکل ۳-۳۶- *Mycterodus krameri* از سطح پشتی
- ۸۵ شکل ۳-۳۷- اندام تناسلی نر *Mycterodus krameri*
- ۸۶ شکل ۳-۳۸- شکل ظاهری *Morsina persica*
- ۸۹ شکل ۳-۳۹- شکل ظاهری *Tettigometra virescens*
- ۹۳ شکل ۳-۴۰- اندام تناسلی نر در *Trypetimorpha fenestrata*
- ۱۰۱ شکل ۳-۴۱- پراکنش گونه‌های خانواده *Delphacidae* در اقلیم‌های گرگان
- ۱۰۲ شکل ۳-۴۲- پراکنش گونه‌های خانواده *Cixiidae* در اقلیم‌های گرگان
- ۱۰۳ شکل ۳-۴۳- پراکنش گونه‌های خانواده *Tettigometridae* در اقلیم‌های گرگان
- ۱۰۴ شکل ۳-۴۴- پراکنش گونه‌های خانواده *Issidae* در اقلیم‌های گرگان



## فهرست جداول

- جدول ۱-۱- تفاوت‌های سه زیر رسته Sternorrhyncha و Heteroptera، Auchenorrhyncha  
از راسته‌ی Hemiptera ۳
- جدول ۱-۲- طبقات اقلیمی در سیستم دمارتن ۲۰
- جدول ۲-۲- مشخصات عمومی محل‌های نمونه‌برداری ۲۲

نام خانوادگی دانشجو: لشگری	نام: مرضیه
عنوان پایان نامه:	
بررسی فون زنجرک‌های زیر زیر راسته (Hem.: Auchenorrhyncha) Fulgoromorpha در اقلیم‌های مختلف گرگان	
اساتید راهنما: دکتر قدیر نوری قنبلانی - دکتر فریبا مظفریان	
استاد مشاور: دکتر سید علی اصغر فتحی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: گیاهپزشکی گرایش: حشره‌شناسی دانشگاه محقق اردبیلی دانشکده کشاورزی	
تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۸/۱۰/۱۹	تعداد صفحه: ۱۱۹
کلید واژه‌ها: زنجره، زنجرک، فون، اقلیم، گرگان، رکورد جدید	
چکیده:	
<p>زنجرک‌های Fulgoromorpha، حشراتی با طیف میزبانی وسیع هستند که از آوندهای آبکش موجود در ریشه، طوقه و ساقه گیاهان علفی و گاهی آوند آبکش برگ‌های گیاهان چوبی تغذیه می‌کنند و در جمعیت‌های بالا می‌توانند خسارت‌های فراوان و جدی را به محصولات کشاورزی وارد نمایند. منطقه‌ی گرگان مشتمل بر دو شهرستان گرگان و آق‌قلا در استان گلستان، در شمال شرقی ایران از اقلیم‌های متنوعی شامل شش نوع اقلیم خشک، نیمه‌خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب، مرطوب و بسیار مرطوب برخوردار می‌باشد. در این تحقیق برای بررسی پراکندگی فون این زنجرک‌ها در اقلیم‌های مختلف گرگان، طی سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ در ماه‌های مختلف سال، اقدام به نمونه برداری شد. به همین منظور، ۱۷ محل در برگ‌برنده شرایط مختلف اقلیمی بود، انتخاب گردید. علاوه بر زنجرک‌های جمع‌آوری شده، نمونه‌هایی نیز که توسط سایرین از استان گلستان جمع‌آوری شده و در موزه‌ی هایک میرزایانس نگهداری می‌شد بررسی شدند. در مجموع نه خانواده، ۲۷ جنس و ۳۷ گونه به شرح زیر شناسایی شدند:</p> <p><b>Family Caliscelidae:</b> <i>Ommatidiotus dissimilis</i>  <b>Family Cixiidae:</b> <i>Pentastria major</i>, <i>Reptalus barajus</i>, <i>Reptalus bitinctus</i>, <i>Tachycixius desertorum</i>, <i>Tachycixius sp.</i>, <i>Reptalus lindbergi</i>, <i>Cixius rufus</i>, <i>Hyalesthes mlokosiewiezi</i>, <i>Cixius adornatus iranicus</i>, <i>Hyalesthes obsoletus</i>, <i>Cixius pallipes</i>, <i>Oliarus fulvus</i>*  <b>Family Derbidae:</b> <i>Malenia sp.</i>*  <b>Family Delphacidae:</b> <i>Asirica clavicornis</i>, <i>Chloriona clavata</i>, <i>Metadelphax propinqua</i>, <i>Falctoya minuscula</i>, <i>Gravesteiniella boldi</i>, <i>Stenocranus major</i>, <i>Laodelphax striatellus</i>, <i>Javesella sp.*</i>, <i>Kelisia praecox*</i>, <i>Muirudelphax aubei*</i>, <i>Sogatella frucifera*</i>, <i>Sogatella vibix*</i>, <i>Eurybregma nigrolineata*</i>, <i>Ribautodelphax hyrcanus</i>  <b>Family Dictyopharidae:</b> <i>Dictyophara europaea</i>, <i>Dictyophara exoptata</i>  <b>Family Issidae:</b> <i>Scorlupella montana</i>, <i>Mycterodus krameri*</i>  <b>Family Nogodinidae:</b> <i>Morsina persica</i>  <b>Family Tettigometridae:</b> <i>Tettigometra sulphurea*</i>, <i>Tettigometra virescens*</i>, <i>Tettigometra costulata*</i>  <b>Family Tropiduchidae:</b> <i>Trypetimorpha fenestrata</i></p> <p>با توجه به منابع موجود ۱۲ گونه که با علامت * مشخص شده‌اند، برای اولین بار از استان گلستان گزارش می‌شوند، سه گونه‌ی <i>Sogatella frucifera</i>, <i>Eurybregma nigrolineata</i>, <i>Tettigometra virescens</i> نیز رکوردهای جدیدی برای ایران محسوب می‌گردند. نقشه‌ی پراکنش اقلیمی گونه‌ها با استفاده از نرم افزار Arc GIS 9.2 ترسیم گردید.</p>	

## فصل اول

مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

## مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

### ۱-۱- مقدمه

اولین گام اساسی برای انجام هر تحقیق کاربردی در زمینه آفات گیاهی، شناسایی عوامل خسارت‌زا (آفات) و دشمنان طبیعی آنها است. برخی از گونه‌های زنجرک‌ها از آفات مهم گیاهان زراعی و باغی محسوب می‌گردند که در برخی موارد خسارت‌های فراوانی را به محصولات کشاورزی وارد می‌نمایند. شناسایی فون زنجرک‌های مذکور در مناطق مختلف و اکوسیستم‌های متنوع می‌تواند اطلاعات مفیدی برای مدیریت تلفیقی این آفات در اختیار بگذارد.

### ۱-۲- کلیات

#### ۱-۲-۱- راسته Hemiptera

Hemiptera راسته بزرگی از حشرات است که از لحاظ شکل و اندازه، بسیار متنوع می‌باشد و به سه زیر راسته Heteroptera (سن‌های حقیقی)، Auchenorrhyncha (زنجره‌ها و زنجرک‌ها)، Sternorrhyncha (سپردارها، شته‌ها، مگس‌های سفید و پسپیل‌ها) تقسیم می‌شود و تقریباً دارای ۹۰۰۰۰ گونه است (تریپلهورن و جانسون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵).

حشرات راسته Hemiptera دارای قطعات دهانی از نوع زننده-مکنده می‌باشد. این نوع قطعات دهانی شامل دو جفت لوله باریک است که از آرواره‌های بالا و پایین منشا گرفته است. این حشرات از شیر گیاهان مختلف تغذیه می‌کنند و ضمن ایجاد خسارت، گاهی نیز عوامل بیماری‌زای گیاهی را منتقل می‌کنند (کمالی و همکاران، ۱۳۸۴).

---

<sup>1</sup> Triplehorn & Johnson

زیر راسته Auchenorrhyncha یکی از گروه‌های بزرگ در بین حشرات بیرون بال از لحاظ تعداد است و شامل دو زیر زیر راسته‌های Cicadomorpha و Fulgoromorpha (زنجرک‌های برگ<sup>۱</sup>، زنجرک‌های گیاهی<sup>۲</sup>، زنجرک‌های درختی<sup>۳</sup> و زنجرک‌های تف فاخته<sup>۴</sup>) می‌باشد. همه زنجرک‌ها دارای دگردیسی تدریجی هستند بنابراین پوره‌ها و افراد بالغ از منابع غذایی مشابهی تغذیه می‌کنند و اغلب دارای ۵ سن پورگی هستند. لب پایین حشرات Auchenorrhyncha به خرطوم تبدیل شده که برخلاف Heteroptera از جلوی سر آزاد نمی‌شود بلکه از قسمت زیری- عقبی سر منشا گرفته و با حاشیه جلویی اولین حلقه شکم در تماس می‌باشد. به دلیل موقعیت خرطوم به این زیر راسته neck-beaks (Auchenorrhyncha (= thorax) hyncha (= beak)) گفته می‌شود. قطعات دهانی از تغییر شکل آرواره‌های بالا و پایین و لب پایین تشکیل یافته است (شکل ۱-۲). قسمت اعظم صورت، توسط قطعه زیر پیشانی که توسط یک درز عرضی به قسمت جلویی و عقبی تقسیم می‌شود، پوشیده شده است. بال‌ها غشایی و پاهای عقبی جهنده ولی پاهای اول و دوم رونده می‌باشد. اغلب Auchenorrhyncha از گیاهان آوندی و برخی نیز از میسیلیوم‌های قارچی تغذیه می‌کنند. اغلب تک نسلی و زمستان را به صورت تخم می‌گذرانند. حشرات این زیر راسته به ندرت شکارچی، انگل و یا آبری هستند. زنبورهای خانواده Braconidae، Ichneumonidae، کنه‌های پارازیت، عنکبوت‌های شکارگر، برخی از مورچه‌ها و... به عنوان دشمنان طبیعی این گروه از حشرات شناخته شده‌اند (دولینگ<sup>۶</sup>، ۱۹۹۱). تفاوت زیر راسته Auchenorrhyncha با دیگر زیر راسته‌ها در جدول ۱-۱ ارایه شده است.

## ۱-۲-۲- زیر زیر راسته Fulgoromorpha

### ۱-۲-۲-۱- جایگاه تاکسونومی

همان‌طور که اشاره شد بر اساس طبقه‌بندی تریپلهورن و جانسون (۲۰۰۵)، Auchenorrhyncha یکی از زیر راسته‌های Hemiptera می‌باشد که به دو زیرزیر راسته جداگانه با نام‌های Fulgoromorpha و Cicadomorpha تقسیم می‌گردد. طبقه‌بندی‌های دیگری نیز برای این گروه از حشرات وجود دارد: دولینگ (۱۹۹۱) راسته Hemiptera را بر اساس ساختار قطعات دهانی به ۴ زیر راسته Coleorrhyncha

<sup>۱</sup> Exopter <sup>۲</sup> Leafhoppers <sup>۳</sup> Planthoppers <sup>۴</sup> Treehoppers <sup>۵</sup> Froghoppers <sup>۶</sup> Dolling

Heteroptera، Auchenorrhyncha و Sternorrhyncha تقسیم کرد. بورر<sup>۱</sup> و همکاران نیز در سال ۱۹۸۹، Homoptera را به دو زیر راسته Sternorrhyncha و Auchenorrhyncha تقسیم کرد. ویلسون و کلاریج<sup>۲</sup> (۱۹۹۱) راسته Hemiptera را بر اساس تفاوت در بال و موقعیت خرطوم، به دو زیر راسته Homoptera و Heteroptera تقسیم کردند که Homoptera خود نیز به Sternorrhyncha و Auchenorrhyncha و Coleorrhyncha تقسیم می‌شود.

زیر راسته Fulgoromorpha را عموماً زنجبرک‌های گیاهی یا Planthopper می‌نامند که شامل یک بالا خانواده Fulgoroidea، ۲۸ خانواده، ۱۷۸ جنس و بیش از حدود ۱۲۰۰۰ گونه‌ی توصیف شده می‌باشد (نیلسن<sup>۳</sup> و همکاران، ۱۹۹۱). تاکنون حدود ۲۰۰ گونه از حشرات Fulgoromorpha از ایران گزارش شده است که تعداد قابل توجهی از آنان در موزه‌های خارج از کشور نگهداری می‌شوند (مذاکرات شفاهی مظفریان).

جدول ۱-۱- تفاوت‌های سه زیر راسته Auchenorrhyncha، Heteroptera و Sternorrhyncha از راسته Hemiptera (هولزینگر<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۳)

Heteroptera	Sternorrhyncha	Auchenorrhyncha	زیر راسته ویژگی
۲ یا ۳ بندی	۱-۲ بندی	۳بندی	پنجه‌ی پا
بخش جلویی سر	بخش شکمی - پشتی کپسول سر و در تماس با بند اول پای جلویی	بخش شکمی - پشتی کپسول سر	موقعیت خرطوم
گهگاه به تحلیل رفته - افقی	اغلب تحلیل رفته - شیروانی	همیشه وجود دارد - شیروانی	بال و موقعیت آن در حالت استراحت
دارای دو بخش اسکروتینی و غشایی	غشایی	غشایی و در برخی به طور یکنواخت سخت (اسکلروتینی)، بدون تقسیم بندی	سخت شدگی بال جلو
۴ یا ۵ بندی	نخی شکل	بند اول و دوم ضخیم و یک بخش تاژک مویی شکل	شاخک
خیلی کم و یا بدون عسلک	زیاد - غلیظ	کم - رقیق - پراکنده	عسلک

<sup>1</sup> Borror<sup>2</sup> Wilson& Claridge<sup>3</sup> Neilsen<sup>4</sup> Holzinger

### ۱-۲-۲-۲- زیست شناسی Fulgoromorpha

نام عمومی Planthopper برگرفته از شباهت بال برخی از این حشرات به برگ درختان و جست و خیز زیاد آن‌ها مانند ملخ‌ها می‌باشد. اما زنجرک‌ها بسیار آهسته راه می‌روند. به حشرات این گروه Lanternflies نیز گفته می‌شود زیرا بسیاری از آن‌ها دارای رنگ‌آمیزی درخشانی هستند (اوربان و کریان<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹). زنجرک‌ها تقریباً در همه قسمت‌های دنیا پراکنده هستند و تنوع جغرافیایی زیادی دارند. اغلب حشرات Fulgoromorpha پلی فاژ بوده و از شیره آوندهای آبکش موجود در ساقه، برگ و یا ریشه گیاهان علفی و گاهی خشبی تغذیه می‌کنند. این حشرات حتی از روی قارچ‌ها، خزها و یا سرخس‌ها نیز گزارش شده‌اند (ویلسون، ۲۰۰۵). زنجرک‌ها عموماً یک نسلی هستند و با تخم‌ریز اره مانند خود تخم‌ها را درون شکاف‌های گیاهان یا درون بافت‌های گیاهی قرار می‌دهند به جز خانواده‌های Issidae و Cixiidae که دارای تخم‌ریز پهن بوده و روی بستر خاک و یا سطح خاکبرگ‌ها تخم می‌گذارند. خانواده‌های Issidae و Cixiidae با تخم‌ریز بیل مانند خود، تخم‌ها را با کاه و کلش می‌پوشانند و برخی هم با ترشحات مومی و ذرات خاک روی تخم‌ها را می‌پوشانند. اکثر زنجرک‌ها عسلک تولید می‌کنند که مخلوطی از اجزای بافت لیفی هضم شده گیاهی است و از لوله‌های مالپیگی دفع می‌شود. عسلک منبع غذایی غنی از کربوهیدرات برای حشراتی مانند مورچه‌ها، زنبورها، سوسری‌ها و حتی مارمولک‌ها می‌باشد (ویلسون و کلاریج، ۱۹۹۱؛ دولینگ، ۱۹۹۱).

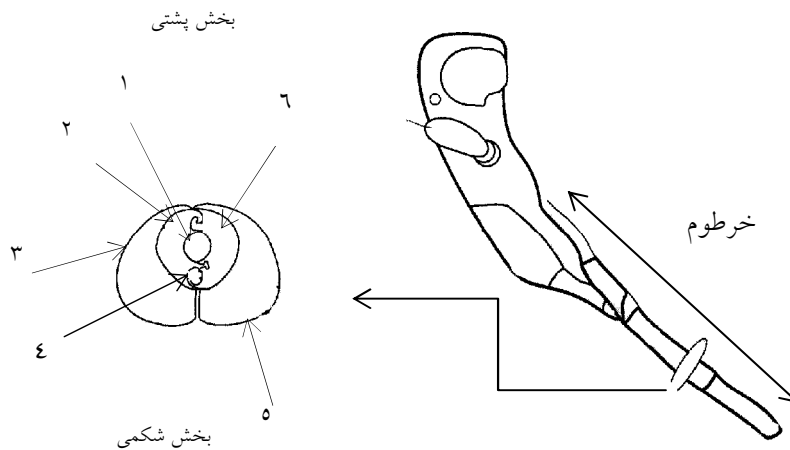
### ۱-۲-۲-۳- مشخصات شکل شناسی Fulgoromorpha

زنجرک‌های Fulgoromorpha با وجود تگولا<sup>۲</sup> در میان قفس‌سینه و متورم بودن بند دوم شاخک، از دیگر زنجرک‌ها به آسانی قابل شناسایی هستند، در این حشرات شاخک سه بندی بوده و در کناره سر و زیر چشم‌ها داخل یک فرورفتگی فنجان مانند قرار دارد. در همه خانواده‌ها (غیر از زیر خانواده Asiracinae)، بند اول کوچک و بند دوم متورم (گرد یا تخم مرغی) است. بند سوم شاخک، نازک و نخی شکل است بند دوم شاخک ممکن است حامل اندام‌های حسی گرد یا ستاره مانند باشد (شکل ۱-۲-B). گاهی پیشانی حامل یک چشم ساده میانی، یک کارینای<sup>۳</sup> طولی میانی و یک جفت کارینای کناری می‌باشد. خرطوم سه یا چهار بندی است که بندهای لب پایین از بیرون قابل مشاهده است و

<sup>۱</sup> Urban & Cryan

<sup>۲</sup> Tegula قطعه فلسمانندی در قاعده رگبال کناری بال‌های جلویی حشرات گروه نوبالان که سبب اتصال رگبال کناری به قفس‌سینه می‌شود (کمالی و همکاران، ۱۳۸۴) <sup>۳</sup> carinae برآمدگی طولی اسکلت خارجی که کم و بیش باریک و نوک تیز است (کمالی و همکاران، ۱۳۸۴)

قسمتی از بند اول لب پایین توسط بخش جلویی قطعه زیر پیشانی پوشانده شده است (ویلسون و کلاریج، ۱۹۹۱) و (شکل ۱-۱).



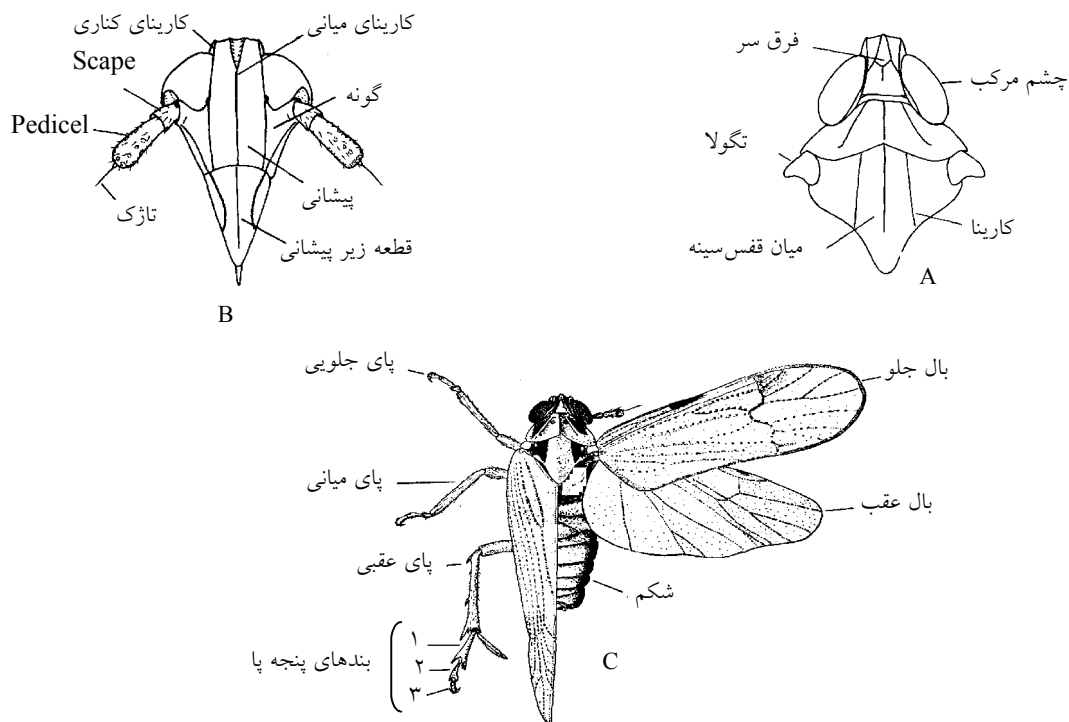
شکل ۱-۱- خرطوم زنجرک‌های گیاهی (از پهلو و برش عرضی): ۱- کانال غذایی ۲- آرواره پایین، سمت چپ ۳- آرواره بالا، سمت چپ ۴- کانال بزاقی ۵- آرواره بالا، سمت راست ۶- آرواره پایین، سمت راست (بروزک<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۶)

زنجرک‌های Fulgoromorpha اغلب دارای چشم‌های مرکب بزرگ هستند اما در بعضی زنجرک‌های غارزی، چشم‌ها به شدت تحلیل رفته است (هوش<sup>۲</sup>، ۱۹۹۹). در این حشرات پیش‌گرده، باریک و یقه مانند و میان قفس‌سینه به خوبی رشد کرده و معمولاً دارای ۱ تا ۵ کارینای برجسته است (شکل ۱-۲-۱ A). رگ‌بال انتهایی<sup>۳</sup> بال‌های جلو دو شاخه شده و به شکل Y درآمده است که از به هم پیوستن رگ‌بالهای Clavus تشکیل یافته است. بال عقبی این زنجرک‌ها کاملاً در زیر بال جلویی پنهان و رگبندی آن تحلیل رفته است. از نظر شکل بال، تنوع زیادی در این گروه از حشرات دیده می‌شود. ران پاهای عقبی قوی و دارای قدرت جهندگی بالایی است. ساق پاها اغلب دارای خارهای ریز متعدد می‌باشد. پنجه پا دارای یک ناخن منتهی به بالشک است. ۱۱ بند شکم مشخص است که دو بند انتهایی شکم (لوله مخرجی<sup>۴</sup>)، اندام تناسلی خارجی در نرها را می‌پوشاند (شکل ۱-۲-۱ C). در برخی از گونه‌های زنجرک‌های Fulgoromorpha بندهای انتهایی شکم پوره‌ها و افراد بالغ، دارای غدد ویژه مولد موم است. این موم‌ها آبگریز بوده و به پوره‌ها جهت پنهان شدن از

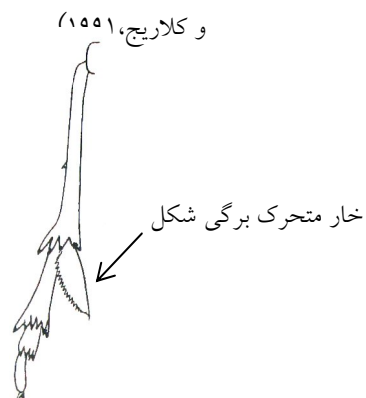
<sup>۱</sup> Brozek <sup>۲</sup> Hoch <sup>۳</sup> Clavus <sup>۴</sup> Anal tube



شکارچیان و دشمنان طبیعی کمک می‌کند و ماده‌ها از آن برای محافظت از تخم‌ها در برابر رطوبت استفاده می‌کنند (ویلسون و ابرین<sup>۱</sup>، ۱۹۸۷).



شکل ۱-۲- اجزای تشکیل دهنده بدن *Fulgoromorpha*. سر از پشت (A)، سر از روبرو (B)، شکل ظاهری بال و پا (C) (ویلسون



شکل ۱-۳- ساق پای عقبی در حشرات خانواده *Delphacidae* (هولزینگر و همکاران، ۲۰۰۳)

<sup>1</sup> Obrien

## ۱-۲-۴- خانواده‌های زیر زیر راسته‌ی Fulgoromorpha

حشرات زیر زیر راسته Fulgoromorpha دارای خانواده‌های زیر می‌باشد (فلچر، ۲۰۰۵):

Acanaloniidae Amyot & Serville, 1843	Hypochthonellidae China & Fennah, 1952
Achilidae Stål, 1866	Issidae Spinola, 1839
Achilixiidae Muir, 1923	Kinnaridae Muir, 1925
Caliscelidae Amyot & Serville, 1843	Lalacidae Hamilton, 1990
Cixiidae Spinola, 1839	Lophopidae Stål, 1866
Coleoscytidae Martynov, 1935	Meenoplidae Fieber, 1872
Delphacidae Leach, 1815	Mimarachnidae Shcherbakov, 2007
Derbidae Spinola, 1839	Neazoniidae Szwedo, 2007
Dictyopharidae Spinola, 1839	Nogodinidae Melichar, 1898
Eurybrachidae Stål, 1862	Perforissidae Shcherbakov, 2007
Flatidae Spinola, 1839	Ricaniidae Amyot & Serville, 1843
Fulgoridae Latreille, 1820	Surijokocixiidae Shcherbakov, 2000
Fulgoridiidae Handlirsch, 1939	Tettigometridae Germar, 1821
Gengidae Fennah, 1949	Tropiduchidae Stål, 1866

در میان قفس سینه این حشرات تگولا وجود دارد که درزها و مفصل بندی بال‌ها را می‌پوشاند، همچنین حفرات ریز و حساس در قسمت‌های مختلف بدن مانند بند دوم شاخک و پیشانی دیده می‌شوند. بند دوم پای میانی نیز کشیده و بلند است. اما این ویژگی‌ها در خانواده Tettigometridae دیده نمی‌شود. به همین دلیل برخی متخصصین این خانواده را به عنوان یک گروه خواهری<sup>۱</sup> با خانواده‌های Fulgoromorpha می‌دانستند اما نتایج مطالعات مولکولی، تعلق Tettigometridae را به زیر زیر راسته Fulgoromorpha به اثبات رسانده است (دولینگ، ۱۹۹۱).

## ۱-۲-۳- کاربرد GIS در حشره شناسی

پیدایش و ورود رایانه به عرصه زندگی بشری به فعالیت‌های انسان می‌افزاید و امکان جمع آوری، ذخیره سازی، بازیابی، تجزیه و تحلیل اطلاعات دقیق و بهنگام را که شالوده و اساس هر نوع تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی است فراهم می‌آورد. تا پیش از بهره‌گیری از تکنولوژی رایانه، اطلاعات جغرافیائی بصورت اسناد و نقشه‌های کاغذی نگهداری می‌شد. این اطلاعات نه تنها حجم بسیاری داشتند، بلکه امکان تحلیل و بررسی آنها نیز دشوار بود. در دهه ۱۹۸۰ میلادی، عنوان "سامانه اطلاعات

<sup>۱</sup> Sister Group

جغرافیائی<sup>۱</sup> برای تهیه، نگهداری، تحلیل و نمایش نقشه‌ها و اطلاعات در نهادهای دولتی مطرح شد و توجه برنامه ریزان، مهندسان، پردازش‌کنندگان اطلاعات، مدیران اجرایی و سیاست‌گذاران را به خود جلب کرد. وجود پایگاه اطلاعاتی منسجم و متمرکز، نگهداری اطلاعات به صورت فشرده و کم حجم، نگهداری و استخراج اطلاعات با هزینه‌ای کمتر، دستیابی سریع‌تر به اطلاعات، از جمله نکات بارز این سامانه است. بر اساس یک تعریف جامع می‌توان گفت که سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، سامانه‌ای رایانه‌ای متشکل از سخت افزار، نرم‌افزار، داده و کاربر است که قادر می‌باشد داده‌های مکان‌دار را به طور رقمی<sup>۲</sup> کسب، نگهداری، بازیابی، مدلسازی و تجزیه و تحلیل کند و بصورت اطلاعات نقشه‌ای، متنی، جدولی و مدلی از پهنه‌های جغرافیایی منتشر کند (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۰).

امروزه کاربران مختلف برحسب نیاز کاری خود از قابلیت‌های GIS به طرق مختلف استفاده می‌کنند. در حشره‌شناسی نیز می‌توان از GIS به صورت‌های زیر استفاده کرد:

- تهیه بانک اطلاعاتی مکانی از حشرات مختلف
- ترسیم نقشه پراکندگی حشرات
- ترسیم نقشه تراکم جمعیت
- جستجوی علت پراکندگی حشرات در اکوسیستم‌های مختلف با استفاده از روی هم‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی مختلف مشخص کننده اکوسیستم (از قبیل نقشه پوشش گیاهی، نقشه اقلیم، نقشه خاکشناسی و ...)
- مکان‌یابی امکان زیست حشره‌ای در یک منطقه

#### ۱-۲-۴- هدف تحقیق

شناخت لازمه هر تصمیم‌گیری است. در مورد حشرات نیز بررسی فون آن‌ها در یک منطقه امری ضروری می‌باشد با تکیه بر این اصل یکی از اهداف این تحقیق، شناسایی فون زنجیرک‌های زیر زیر راسته

---

<sup>۱</sup>GIS

<sup>۲</sup> Digital

Fulgoromorpha در یکی از مناطق مستعد کشاورزی در ایران می‌باشد که ضمن افزودن بر غنای دانش ما از فون حشرات ایران، می‌تواند اطلاعات مفیدی در مدیریت تلفیقی آفات در اختیار بگذارد. در این تحقیق، منطقه گرگان، که از شرایط اقلیمی متنوعی برخوردار است، انتخاب شد تا تاثیر اقلیم بر فون زنجرها در این منطقه به عنوان یکی دیگر از اهداف تحقیق آزمون شود. همچنین با بررسی و آزمون بیشتر می‌توان مناطق مساعد و نامساعد زیست زنجرها و احتمال پراکنش آنها در سایر مناطق را نیز پیش‌بینی کرد.

## ۱-۲-۵- مروری بر تحقیقات گذشته

اولین بار لینه<sup>۱</sup> در سال ۱۷۵۸ حشرات Homopter را توصیف و یک جنس و ۴۲ گونه از آن را در کتاب مشهور خود "Systema Naturae" ذکر کرد. بعد از لینه دانشمندان بسیاری به مطالعه و توصیف گونه‌های زنجرها گیاهی پرداختند. اوزبورن<sup>۲</sup> (۱۹۰۴) برای اولین بار به اهمیت اقتصادی و خسارات حاصل از زنجرها متعلق به Fulgoromorpha اشاره نمود. لیناوری<sup>۳</sup> (۱۹۶۵) به مطالعه فون زنجرها جنوب و شرق مدیترانه پرداخت و تعدادی گونه را به همراه مناطق پراکنده آنها معرفی کرد. هوش (۱۹۹۹) به توصیف و پراکنش چند گونه از این زنجرها در هاوایی پرداخت. نست<sup>۴</sup> (۱۹۷۲) در کتابی تحت عنوان Palearctic Auchenorrhyncha فهرستی از گونه‌های Auchenorrhyncha را به همراه نام‌های مترادف<sup>۵</sup> و پراکنده آنها در منطقه پالئارکتیک ارائه نمود که هنوز هم یکی از معتبرترین منابع برای پراکنده زنجرها در جهان می‌باشد. ویلسون و کلاریج (۱۹۹۱) یک کتاب راهنما برای شناسایی زنجرها گیاهی تهیه کردند و جهان را از نظر برنج‌کاری به پنج منطقه تقسیم و کلید شناسایی برای گونه‌های آفت هر منطقه را ارائه نمودند. این کتاب بسیار کاربردی بوده و شامل تصاویری از زنجرها است که شناسایی گونه‌ها را آسان‌تر می‌نماید. دولینگ (۱۹۹۱) در کتاب خود (Hemiptera) به معرفی حشرات این راسته پرداخته و به مشخصات ظاهری، زیست‌شناسی، دشمنان طبیعی، مهاجرت و گیاهان میزبان این حشرات اشاره کرده است. هانگ و بورگوان<sup>۶</sup> (۱۹۹۳) به بررسی و تفکیک گونه‌های خانواده Tropiduchidae متعلق به زیر زیر راسته Fulgoromorpha با استفاده از ویژگی‌های ریخت‌شناسی و نیز شکل اندام تناسلی افراد نر پرداختند و در همین راستا کلید شناسایی گونه‌های این

<sup>۱</sup> Linnaeus <sup>۲</sup> Osborn <sup>۳</sup> Linnavori <sup>۴</sup> Nast <sup>۵</sup> Synonym <sup>۶</sup> Hung & Bourgoin  
<sup>۷</sup> Deiss <sup>۸</sup> Shin & Yang