

## تفکیک جنسی در بخشی از فون کفشدوزک‌های منطقه‌ی مغان

حسینعلی لطفعلی زاده<sup>۱</sup>

### چکیده

طی جمع‌آوری‌های بعمل آمده در سالهای ۸۰ - ۱۳۷۸ در منطقه‌ی مغان در شمال غربی ایران، ۱۷ گونه کفشدوزک جمع‌آوری و مورد شناسایی قرار گرفت که ۹ گونه از آنها برای نخستین بار از این منطقه جمع‌آوری شده است. تفکیک جنسی ۱۲ گونه از کفشدوزک‌ها بر اساس روش راندال و همکاران (۱۹۹۲) انجام گرفت و شکل استرنیت‌های شکمی حشرات بالغ جهت تشخیص افراد نر و ماده مورد استفاده قرار گرفت. شکل حاشیه‌ی عقبی استرنیت پنجم و ششم شکم و اندازه نسبی قسمت‌های انعطاف‌پذیر غشایی در جنسها از اهمیت زیادی برخوردار بوده و مشخصات جنسی مفیدی جهت شناسایی بودند. در مورد برخی گونه‌ها سه نوار انعطاف‌پذیر غشایی بین استرنیت‌های شکمی خصوصیت ثانویه‌ی مناسبی جهت تفکیک جنس‌ها ارزیابی شد. مشخصات مورد استفاده جهت تفکیک جنسی آنها در اشکال ترسیم شده نشان داده شده‌اند.

این روش در مورد گونه‌های *Clitostethus arcuatus*، *Stethorus gilvifrons* (Mulsant)، *Exochomus flavipes*، *Scymnus rubromaculatus* (Goeze)، *Scymnus subvillosus* Goeze (Rossi) (Thunberg) و *Bulaea lichatschovi* (Humm.) بکار گرفته شد.

واژگان کلیدی: Coccinellidae، تفکیک جنسی، استرنیت شکمی، مغان.

۱- بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی مغان.  
این مقاله در تاریخ ۸۰/۴/۵ دریافت و چاپ آن در تاریخ ۸۰/۶/۱۵ به تصویب نهایی رسید.

با توجه به اهمیت و نقش بسزای کفشدوزک‌ها در اکوسیستم‌های زراعی و باغی و فراوانی بالای آنها در محیط، بررسی‌های زیادی روی آنها بعمل آمده است (۲۸). در ایران نیز در زمینه‌ی فون کفشدوزک‌ها مطالعات متعددی انجام گرفته است (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۹ و ۳۲). از منطقه‌ی مغان نیز نعیم (۱۵)، ۴ گونه، رزمجو و حاجی زاده (۵)، ۸ گونه گزارش کرده‌اند.

عموماً شناسایی افراد نر و ماده در کفشدوزک‌ها امری مشکل می‌باشد. در زمینه‌ی تفکیک جنسهای نر و ماده در کفشدوزک‌ها بررسی‌های متعددی در دنیا بعمل آمده بطوری که راندال و همکاران (۲۹) ۲۲ گونه، میجرس و کرنس (۲۶) در مورد ۴ گونه، اسمیت (۳۰) در مورد ۶ گونه، بینون (۳۳)، نیکولس و نیل (۲۷)، ویتز و آمان (۳۱) هر کدام در مورد یک گونه بررسی‌هایی در این زمینه بعمل آورده‌اند. علی‌رغم اینکه در برخی گونه‌ها مانند کفشدوزک *Aphidecta oblitterata* L. (۳۱)، جنس ماده بطور جزئی بزرگتر از نر است یا تفاوت ظاهری جزئی در آنها دیده می‌شود ولی این تفاوت‌ها در بیسن گونه‌ها عمومیت ندارد (۲۶) و حتی راندال و همکاران (۲۹) این نظریه را رد می‌کنند. اسمیت (۳۰) در بررسی‌هایی که روی ۶ گونه کفشدوزک بعمل آورد نشان داد جثه و وزن بدن می‌تواند یکی از روشهای تشخیص جنسیت کفشدوزک‌ها باشد ولی این عامل خود تحت تاثیر تغذیه کفشدوزک در مراحل مختلف زیستی قرار می‌گیرد. در مقابل راندال و همکاران (۲۹) معتقدند از مشخصاتی مانند جثه و رنگ نمی‌توان برای تشخیص جنس‌ها استفاده کرد.

در ایران علی‌رغم بررسی‌های وسیع فونستیک روی کفشدوزک‌ها (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۹ و ۳۲)، در زمینه امکان تفکیک جنسهای نر و ماده آنها بر اساس شکل لبه‌های عقبی استرنیت‌های شکمی مطالعات زیادی صورت نگرفته است و تنها در مورد کفشدوزک *Exochomus quadripustulatus* L. این بررسی انجام شده است (۱۰).

روشهایی که در این زمینه بکار گرفته می‌شوند متنوع هستند ولی در اغلب موارد شناسایی جنس‌های نر و ماده با تشریح نمونه‌ها امکان‌پذیر می‌شود و در برخی موارد توجه به فعالیت‌های جنسی کفشدوزک‌های زنده این کار را ممکن می‌کند (۲۹). یکی از نکات مهم در

مطالعات بیولوژیک و حتی کاربرد مزرعه‌ای کفشدوزک‌ها، جداسازی و تعیین افراد نر و ماده زنده نمی‌باشد. عدم شناخت جنس‌ها، امکان بررسی‌های رفتاری و اکولوژیک و ژنتیکی را با اشکال مواجه خواهد کرد لذا این بررسی می‌تواند راهگشای مطالعات آینده در این زمینه‌ها باشد.

#### مواد و روشها

نمونه‌هایی مورد بررسی طی سالهای ۸۰-۱۳۷۸ از مزارع پنبه، ذرت، چغندر قند، گندم، سویا، کلزا، درختان مختلف از جمله تیوت، آتار، هلو، صنوبر و پوششهای گیاهی مختلف منطقه‌ی مغان (طول جغرافیایی ۵۵' ۴۷، عرض جغرافیایی ۳۹' ۳۹ و ارتفاع ۳۲ متر از سطح دریا) جمع‌آوری شدند. بدین منظور از روشهای مختلف استفاده گردید بویژه از تور حشره‌گیری، اسپراتور (در مورد نمونه‌های ریز)، تکاندن شاخ و برگ گیاهان مختلف درون سینی پلاستیکی به ابعاد ۳۰×۴۰ سانتیمتر و پرورش تخم یا مراحل نابالغ کفشدوزکها. نمونه‌های جمع‌آوری شده به آزمایشگاه خشره‌شناسی مرکز تحقیقات کشاورزی مغان انتقال داده شده و بررسی‌های آزمایشگاهی روی آنها انجام گرفت. در مورد هرگونه سعی شد حداقل ده نمونه (۵ نر و ۵ ماده) مورد بررسی قرار گیرد ولی گونه‌هایی که به تعداد اندک در منطقه جمع‌آوری شدند این روش روی همان تعداد اعمال شد. علاوه بر این تا حد امکان تلاش گردید روش مذکور روی حشراتی که ۴۸-۲۴ ساعت از زمان تفریح آنها می‌گذرد انجام بگیرد. پس از کشته شدن حشره در شیشه سیانور، شکم حشرات بالغ جدا شده و بمنظور تفکیک جنسها از روش راندال و همکاران (۲۹) استفاده شد برای این کار شکل استرنیت‌ها توسط لوله ترسیم رسم گردید. این اندام بمدت ۲۴ ساعت درون پتاس ۱۰٪ قرار داده شده و درون الکل ۷۰٪ تشریح گردید. پس از تشریح، اندام تناسلی و استرنیت‌ها، هر کدام از نمونه‌ها درون یک قطره کانادا بالزام قرار داده شده و از آنها اسلاید دائمی تهیه گردید. اشکال ترسیم شده در مورد یک گونه در جنس‌های نر و ماده مورد مقایسه قرار گرفت. در اشکال ترسیم شده، استرنیت‌های افراد نر در سمت چپ و ماده‌ها در سمت راست نشان داده شد.

کفشدوزک‌های جمع‌آوری شده روی کارت سه گوش چسبانده شده و در کلکسیون بخش

تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی مغان نگهداری گردید. جهت شناسایی گونه‌ها نیز از کلیدهای شناسایی و روشهای رایج شده توسط فورس (۲۰ و ۲۱)، گوردون (۲۲)، گوریو (۲۳)، کاپور (۲۴)، خنزوریان (۲۵) و یزدانی (۳۲) استفاده گردید که بدین منظور از مشخصات موفولوژیک و شکل جنیتالیا (بویژه برای شناسایی گونه‌ها) استفاده شد.

### نتایج و بحث

در این بررسی ۱۷ گونه کفشدوزک متعلق به ۳ زیر خانواده و ۶ قبیله از منطقه مغان جمع‌آوری شد که در جدول (۱) به‌مراه اطلاعاتی در مورد گیاه میزبان و شکار آنها آورده شده است. لازم بذکر است از میان کفشدوزک‌های جمع‌آوری شده در این منطقه کفشدوزک‌های *Hippodamia variegata* (Goeze)، *Coccinella septempunctata* (L.) و *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) از فراوانی بالایی برخوردار بودند. در میان کفشدوزک‌های جمع‌آوری شده گونه *Bulaea lichatschovi* (Humm.) گیاهخوار بوده و بقیه جز شکارگرهای مفید در منطقه بشمار می‌آیند. البته بنظر می‌رسد گونه‌های دیگری از این خانواده (بویژه از جنس *Scymnus*) در منطقه وجود دارد که این امر مستلزم انجام بررسی‌های تکمیلی در آینده خواهد بود.

جدول ۱: کفشدوزک‌های جمع‌آوری شده از منطقه‌ی مغان.

زیر خانواده	قبیله	گونه	گیاه میزبان	شکار
	Stethorini	<i>Stethorus gilvifrons</i> (Mulsant)	ذرت، پنبه	کنه‌های تارتن ( <i>Tetranychus</i> spp.)
	Scymnini	<i>Scymnus (Pullus) subvillosus</i> Goeze	یونجه	شته‌های مختلف
		<i>Scymnus (Pullus) syriacus</i> Marseul	پنبه، انار	شته پنبه ( <i>A. gossypii</i> ) و شته انار
Scymninae		<i>Scymnus (Scymnus) rubromaculatus</i> (Goeze)	پنبه، چغندر، ذرت	شته‌های مختلف
		<i>Scymnus (Scymnus) quadriguttatus</i> Capra	یونجه	شته‌های مختلف
		<i>Scymnus (Scymnus) nigrinus</i> Kugelann	پنبه	شته پنبه ( <i>A. gossypii</i> )
-----				
	Coccinellini	<i>Coccinella septempunctata</i> (L.)	پنبه، ذرت، یونجه، گندم، کلزا	شته‌های مختلف
		<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (L.)	ذرت	شته‌های مختلف
Coccinellinae		<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze)	پنبه، ذرت، یونجه، گندم، سویا، هلو، کلزا	شته‌های مختلف
		<i>Adalia bipunctata</i> (L.)	پنبه	شته پنبه ( <i>A. gossypii</i> )
		<i>Oenopia conglobata</i> (L.)	ذرت	شته‌های مختلف
		<i>Bulaea lichatschovi</i> (Humm.)	چغندر	گیاهخوار
	Psylloborini	<i>Psyllobora viginitiduopunctata</i> (L.)	کلزا	شته مومی کلم ( <i>Brevicoryne brassicae</i> )
-----				
	Chilocorini	<i>Clitostethus arcuatus</i> (Rossi)	علف هرز (کاهوک)	سفید بالک ( <i>Aleyrodidae</i> )
Chilocorinae		<i>Chilocorus bipustulatus</i> (L.)	صنوبر، توت	سپردارها ( <i>Diaspididae</i> )
		<i>Exochomus flavipes</i> (Thunberg)	پنبه	شته پنبه ( <i>A. gossypii</i> )
	Platynaspini	<i>Platynaspis luteorubra</i> (Goeze)	پنبه	شته، تریس

در مورد ۱۲ گونه از این کفشدوزک‌ها مشخصات لازم برای تفکیک جنسی بررسی گردید که

در زیر، هر کدام بطور جداگانه مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۱- *Stethorus gilvifrons* (Mulsant)

در این کفشدوزک ریز، نواحی غشایی در ماده‌ها دیده نمی‌شود ولی در نرها در سه ناحیه قابل مشاهده است. بعلاوه حاشیه عقبی استرنیت پنجم شکم در نرها فرو رفته به نظر می‌رسد و بند ششم گنبدی شکل است در صورتی که در ماده‌ها استرنیت پنجم تقریباً به خط راست نزدیک است و در قسمت میانی بند ششم شکم نیز یک فرورفتگی کوچک و نامحسوس دیده می‌شود (شکل ۱- الف).

۲- *Clitostethus arcuatus* (Rossi)

در جنس ماده‌ی این کفشدوزک لکه‌ی تیره‌ی موجود بر روی استرنیت‌ها وسیع‌تر از نر بوده و نواحی غشایی بین مفصلی کوچکتر می‌باشد. حاشیه‌ی عقبی استرنیت پنجم شکم در نرها بیشتر به خط راست نزدیک است در حالی که در ماده‌ها تقریباً گنبدی شکل است (شکل ۱- ب).

۳- *Scymnus subvillosus* Goeze

در این کفشدوزک، در جنس ماده استرنیت پنجم شکم در مقایسه با نرها عریض‌تر است. استرنیت ششم شکم در حاشیه‌ی عقبی دارای برآمدگی می‌باشد در حالی که در جنس نر حاشیه عقبی این استرنیت فرورفته می‌باشد. نواحی غشایی بین مفصلی در نرها وسیع‌تر از ماده‌هاست (شکل ۱- ج).

۴- *Scymnus rubromaculatus* (Goeze)

در این کفشدوزک، لکه تیره موجود بر روی استرنیت‌های شکمی در جنس ماده نسبتاً وسیع‌تر از نرهاست ولی مهمترین مشخصه، شکل حاشیه‌ی عقبی استرنیت پنجم شکم است که در نرها دارای یک فرورفتگی میانی و در ماده‌ها گنبدی شکل است. علاوه بر این نواحی غشایی در نرها وسیع‌تر از ماده‌هاست (شکل ۲- الف). بررسی رنگ بدن افراد نر و ماده نشان داد، ماده‌ها کاملاً تیره رنگ و در نرها بالپوش‌ها تیره رنگ بوده و پرونوتوم قهوه‌ای رنگ با یک لکه تیره پیکان مانند نزدیک به حاشیه‌ی عقبی می‌باشد (شکل ۲- ب). چنین مشخصه توسط گوریو (۲۳) نیز نشان داده شده است.

*Coccinella septempunctata* (L.) - ۵

حاشیه‌ی عقبی استرنیت پنجم شکم در جنس ماده تقریباً بصورت خط راست است در حالی که در جنس نر بصورت فرورفته دیده می‌شود (شکل ۲-ج) در صورتی که راندال و همکارانش (۲۹) معتقدند این فرورفتگی در نرها جزئی می‌باشد. نواحی غشایی بین بندهای شکم قابل مشاهده نمی‌باشد که بنا بر عقیده‌ی راندال و همکاران (۲۹) این نواحی توسط میکروسکوپ قابل مشاهده است.

*Propylea quatuordecimpunctata* (L.) - ۶

در این کفشدوزک در قسمت میانی استرنیت‌های شکمی لکه‌ی تیره رنگی دیده می‌شود که در این مورد در جنسهای نر و ماده تفاوت کمی به چشم می‌خورد تنها در ماده‌ها لکه‌ی انتهایی شکم کمی پهن‌تر از نر است ولی حاشیه‌ی عقبی استرنیت پنجم شکم در نرها تقریباً به خط راست نزدیک است در حالی که در ماده‌ها کاملاً گنبدی شکل است. نواحی غشایی در نرها وسیع‌تر از ماده‌هاست (شکل ۳-الف). چنین حالتی توسط راندال و همکاران (۲۹) نیز در مورد این کفشدوزک مشاهده شده است.

*Hippodamia variegata* (Goeze) - ۷

در این کفشدوزک در جنس ماده برآمدگی میانی در حاشیه عقبی استرنیت پنجم دیده می‌شود که راندال و همکاران (۲۹) آنرا با اصطلاح نوک تیز<sup>۱</sup> توصیف می‌کنند. همچنین نواحی غشایی بین استرنیت‌ها دیده نمی‌شود در صورتی که در نرها حاشیه‌ی عقبی استرنیت پنجم صاف بوده و نواحی غشایی بصورت ۳ نوار مقطع قابل مشاهده است. استرنیت‌های شکمی در هر دو جنس تیره رنگ بوده و نوارهای غشایی به رنگ روشن و مایل به نارنجی دیده می‌شوند (شکل ۳-ب). تفاوتی از نظر جثه در افراد نر و ماده دیده می‌شود که می‌تواند به عوامل مختلفی از قبیل تغذیه مربوط باشد بطوری که در بررسی‌های بعمل آمده حتی در افراد ماده نیز تفاوتی از نظر جثه مشاهده شد. راندال و همکاران (۲۹) معتقدند در جنس نر این کفشدوزک در حاشیه‌ی جلویی استرنیت دوم برآمدگی به سمت جلو وجود دارد که این

۱- Pointed

## لطفعلی زاده: تفکیک جنسی کفشدوزک‌های مغان

ویژگی در نمونه‌های مورد بررسی نیز مشاهده شد.

### *Adalia bipunctata* (L.) - ۸

حاشیه‌ی عقبی استرنیت پنجم در نر دارای فرورفتگی میانی می‌باشد در حالی که در ماده‌ها گنبدی شکل و تقریباً نزدیک به خط راست است (شکل ۳-ج). ران‌دال و همکاران (۲۹) نیز حالت مشابهی را در مورد این گونه اظهار می‌دارند ولی لکه‌ی تیره رنگ در نمونه‌های مورد بررسی آنان بزرگتر بوده و تا استرنیت‌های انتهایی شکم امتداد دارد.

### *Chilocorus bipustulatus* (L.) - ۹

در جنس نر این کفشدوزک نواحی غشایی بین استرنیت‌ها وسیع‌تر است در حالی که در ماده‌ها این نواحی به چشم نمی‌خورد و یا در صورت وجود خیلی کوچک می‌باشد. حاشیه‌ی عقبی استرنیت پنجم و ششم در نر دارای یک فرورفتگی کوچک است ولی در ماده این فرورفتگی وجود نداشته و بصورت برآمده و گنبدی شکل دیده می‌شود (شکل ۴-الف). ران‌دال و همکاران (۲۹) معتقدند استرنیت پنجم در ماده‌ها عریض‌تر از نرهاست در حالی که در نمونه‌های مورد بررسی این تفاوت خیلی جزئی بود. به اعتقاد آنان بدلیل اختلافات جزئی در بین افراد نر و ماده، تفکیک این گونه بایستی با بزرگنمایی‌های بالا صورت بگیرد.

### *Exochomus flavipes* (Thunberg) - ۱۰

در این کفشدوزک نواحی غشایی در نرها ۳ منطقه دیده می‌شود (بین استرنیت‌های دوم و سوم، سوم و چهارم و چهارم و پنجم) در حالی که در ماده‌ها در یک ناحیه دیده می‌شود. علاوه بر این لکه‌ی تیره در نرها تا استرنیت چهارم کشیده شده در حالی که در ماده‌ها تا استرنیت سوم امتداد دارد. ولی مهمترین مشخصه حاشیه‌ی انتهایی استرنیت پنجم می‌باشد که در ماده‌ها گنبدی شکل و در نرها دارای فرورفتگی میانی می‌باشد (شکل ۴-ب). چنین حالتی در مورد کفشدوزک *E. quadripustulatus* نیز مشاهده شده است (۱۰ و ۲۹).

### *Bulaea lichatschovi* (Humm.) - ۱۱

بررسی استرنیت‌های این کفشدوزک نشان داد حاشیه‌ی عقبی استرنیت پنجم در جنس نر نزدیک به خط راست با کمی قوس به سمت داخل می‌باشد در حالی که در جنس ماده این قسمت دارای برآمدگی کوچکی به سمت بیرون می‌باشد. همچنین همانند گونه‌های قبلی



نواحی غشایی بین مفصلی در نرها بیشتر از ماده‌هاست. از نظر رنگی نیز بنظر می‌رسد استرنیت‌های شکمی در ماده‌ها تیره‌تر از نرها می‌باشند که این امر نیز به دلیل وسیع بودن سطح لکه تیره در آن می‌باشد (شکل ۴- ج).

۱۲- *Psyllobora viginitiduopunctata* (L.)

همانند سایر گونه‌ها در این کفشدوزک نیز سطح نوارهای غشایی بین مفصلی در نرها وسیع‌تر از ماده‌ها می‌باشد. علاوه بر این حاشیه‌ی عقبی استرنیت پنجم در جنس نر حالت فرورفته دارد در حالی که در جنس ماده بصورت برآمده دیده می‌شود (شکل ۵- الف). راندال و همکاران (۲۹) نیز در مورد جنس ماده نتیجه‌ی مشابهی را گزارش کرده‌اند در صورتی که در مورد جنس نر معتقدند این حاشیه بصورت تقریباً به خط راست نزدیک است. بنظر می‌رسد استرنیت‌ها در ماده بزرگتر از نر است.

در مورد سایر کفشدوزک‌های موجود در منطقه (*S. syriacus* Marseul)

*P. luteorubora* و *O. conglobata* (L.) ، *S. quadriguttatus* Capra ، *S. nigrinus* Kugelann (Goeze))، از آنجایی که در میان نمونه‌های جمع‌آوری شده در طول سه سال، تنها یک جنس (نر یا ماده) موجود بود از اینرو امکان بررسی استرنیت‌ها، جهت تفکیک جنسی آنها فراهم نگردید. با توجه به منابع مورد بررسی این روش در مورد گونه‌های *Scymnus subvillosus* Goeze، *Clitostethus arcuatus* (Rossi) ، *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) ، *Bulaea lichatschovi* و *Exochomus flavipes* (Thunberg) ، *Scymnus rubromaculatus* (Goeze) (Humm.) برای اولین بار مورد استفاده قرار می‌گیرد. بعلاوه گونه‌های *S. subvillosus* ، *E. flavipes* ، *C. arcuatus* ، *P. viginitiduopunctata* ، *S. quadriguttatus* ، *S. rubromaculatus* و *S. nigrinus* برای اولین بار از منطقه‌ی مغان جمع‌آوری و گزارش می‌شوند.

با توجه به نمونه‌های مورد بررسی با استفاده از این روش می‌توان بلافاصله با مقایسه استرنیت‌ها به آسانی افراد نر و ماده را از هم تفکیک نمود. با توجه به مشابهت نتایج حاصله با نتایج راندال و همکاران (۲۹)، لذا بنظر می‌رسد این روش می‌تواند در مورد تمام کفشدوزک‌ها بکار گرفته شود. با اینکه این روش در مورد حشرات مرده بکار گرفته شده ولی به آسانی در مورد حشرات زنده نیز قابل استفاده می‌باشد که راندال و همکاران (۲۹) نیز معتقدند این کار به

## لطفعلی زاده: تفکیک جنسی کفشدوزک‌های مغان

آسانی عملی می‌باشد. بدین منظور کفشدوزک‌های بالغ به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه در دمای یخچال ( ۴ درجه سانتیگراد) نگهداری شده و پس از کاهش فعالیت با پنس به پشت برگردانده شده و با بررسی شکل استرنیت‌ها و مقایسه با اشکال مربوط به هر گونه به آسانی قابل تفکیک خواهند بود. در مورد گونه‌های بزرگ این امر با استفاده از یک ذره‌بین دستی (۱۰×) و بصورت مزرعه‌ای نیز امکان‌پذیر است ولی در مورد گونه‌های کوچکتر مانند *Scymnus* و *Stethorus* این کار بایستی بصورت آزمایشگاهی و با استفاده از بینوکلر انجام بگیرد. لازم به ذکر است یکی از مسائل مهم در مشاهده بهتر استرنیت‌های شکمی، زاویه و جهت تابش نور است بطوری که با تغییر آنها می‌توان به بهترین شرایط جهت مشاهده و مطالعه استرنیت‌ها دست یافت. راندال و همکاران (۲۹) جهت تسهیل مشاهده‌ی حاشیه‌ی عقبی استرنیت‌ها توصیه می‌کنند زاویه دید از قسمت عقبی شکم بایستی با سطح افقی زاویه‌ای حدود ۴۵ درجه داشته باشد. بررسی‌های انجام شده توسط این محققین مؤید این امر است که این روش برای کفشدوزک‌های بالغ نوظهور، افراد بالغ، بارور، افراد مرده و اشکال مختلف گونه‌هایی که دارای چند شکلی<sup>۱</sup> هستند، قابل توصیه می‌باشد.

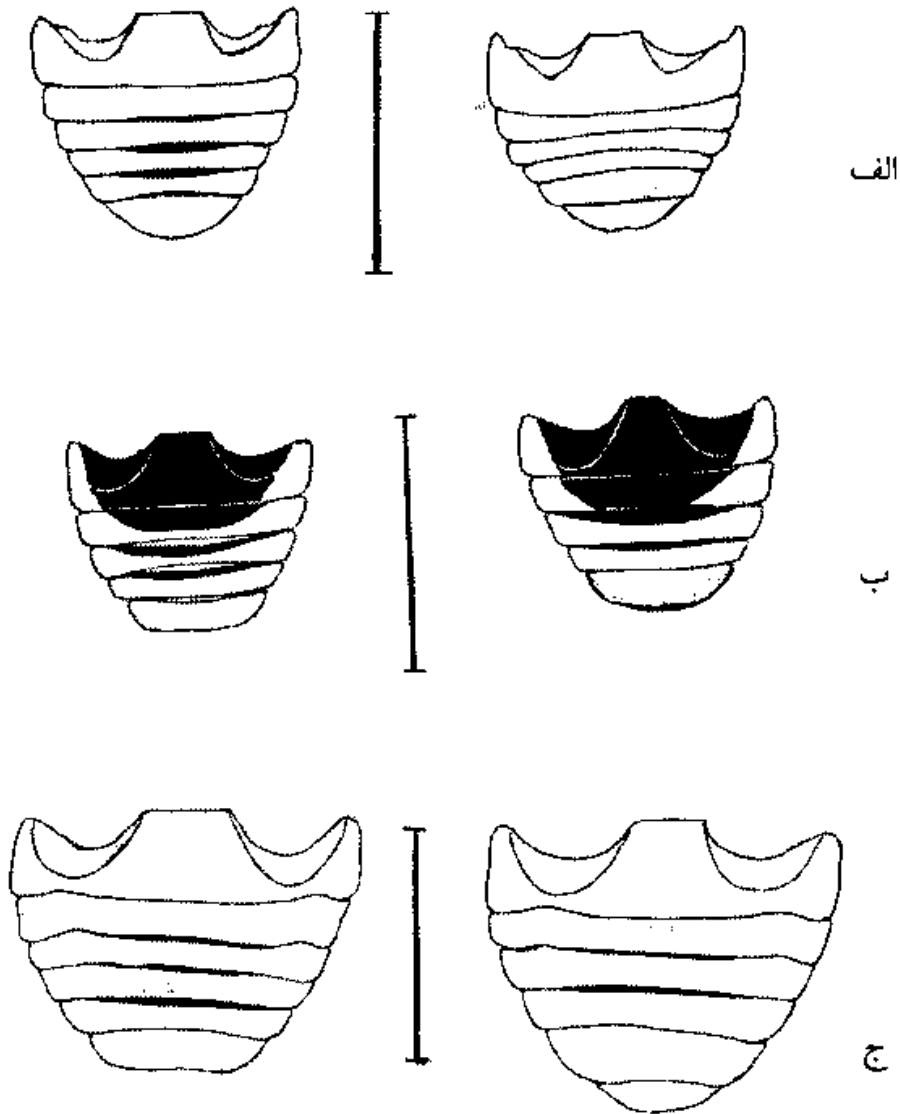
با توجه به تنوع و تغییرات رنگی در هر کدام از کفشدوزکها، استفاده از نقوش و طرحهای موجود روی استرنیت‌ها، نمی‌تواند ارزش کاربردی در این زمینه داشته باشد. بطوری که در مورد کفشدوزک *Exochomus quadripustulatus* L. نیز مشاهده شده لکه‌ی تیره رنگ موجود روی استرنیت‌ها، در افسراد زمستانگذران و نسل تابستانه کاملاً متفاوت است بنابراین در تشخیص افراد نر و ماده نمی‌توان از آن استفاده نمود (۱۰). راندال و همکاران (۲۹) نیز این روش را توصیه نمی‌کنند چرا که بنظر می‌رسد با افزایش سن کفشدوزک استرنیت‌ها تیره رنگ‌تر می‌شوند.

در این بررسی در اغلب گونه‌ها نوارهای غشائی بین مفصلی در شکم جنس‌های نر نسبتاً وسیع‌تر بود. که بررسی‌های راندال و همکاران (۲۹) نیز مؤید این امر است که در کفشدوزک (*Adalia bipunctata* (L.) انعطاف‌پذیری شکم خیلی زیاد است که شاید این امر به خاطر تسهیل رفتارهای جفت‌گیری این حشرات باشد که انعطاف‌پذیری بیشتری به شکم داده و امکان

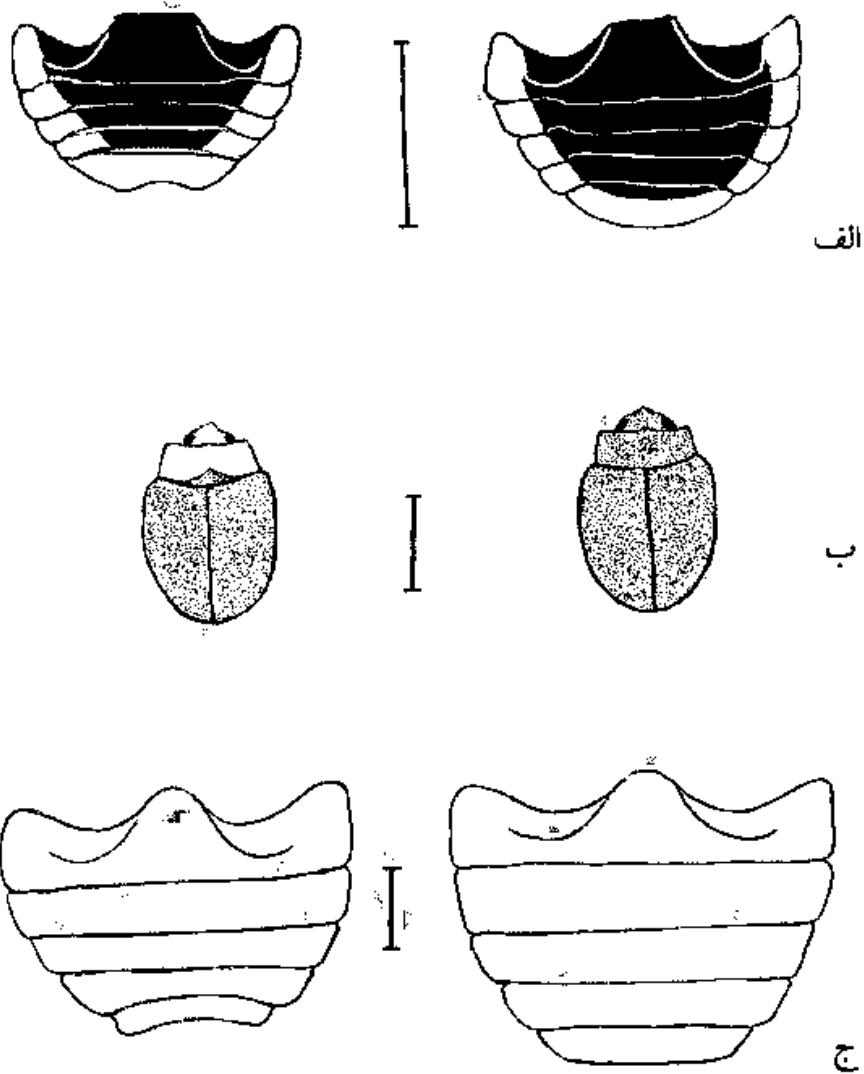
۱- Polymorphic species

جفت‌گیری را فراهم می‌سازد. از اینرو در مورد برخی از گونه‌ها توجه به این قسمت از سطح زیرین شپکم در کفشدوزکها می‌تواند در تفکیک جنسی آنها کمک نماید. لازم بذکر است مشاهده‌ی نواحی غشایی به دو عامل اندازه این ناحیه و رنگ آن در مقایسه با نواحی اطراف، بستگی دارد. با توجه به تمام موارد فوق بنظر می‌رسد در صورت نیاز به تفکیک جنسی، در مورد هر کدام از این گونه‌ها، پیش از اقدام به تفکیک با استفاده از مشخصات پیشنهادی، تشریح و بررسی چند نمونه بصورت مقدماتی جهت آشنایی با مشخصات مورد نظر لازم خواهد بود.

لطفعلی‌زاده: تفکیک جنسی کفشدوزک‌های مغان

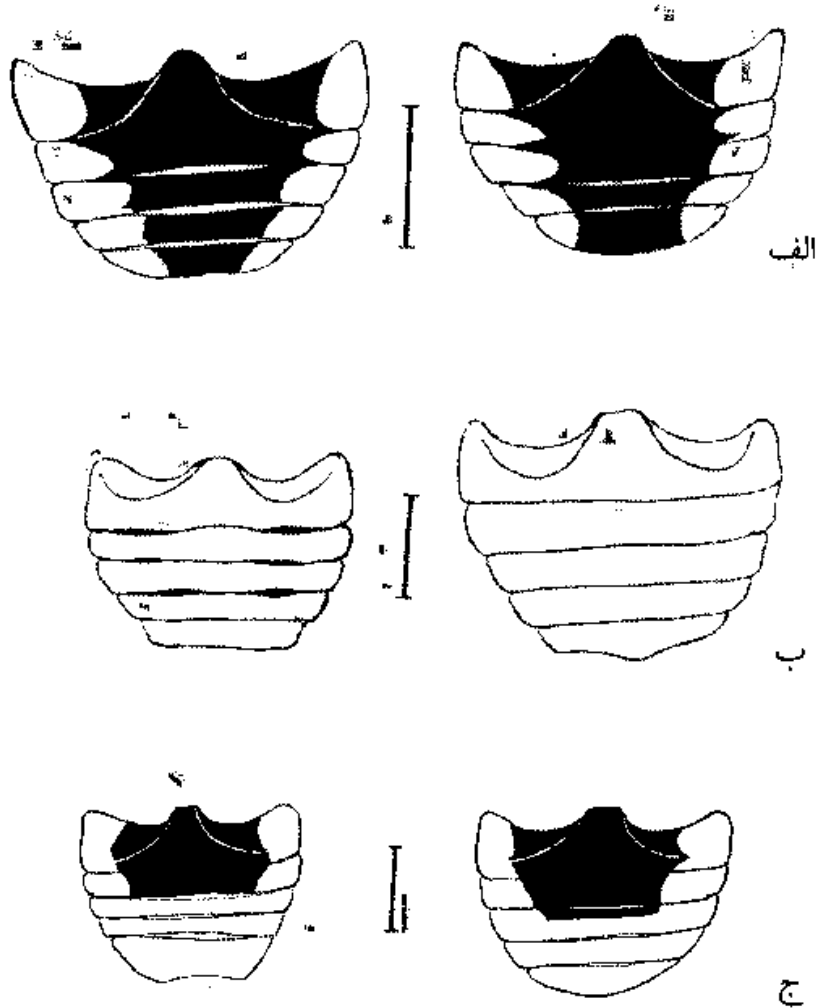


شکل ۱- شکل استرنیت‌های شکمی در جنسهای نر (چپ) و ماده (راست): الف - *Stethorus* - ب - *gilvifrons* - ج - *Clitostethus arcuatus* - *Scymnus subvillosus* (مقیاس اشکال = ۱ میلی‌متر)

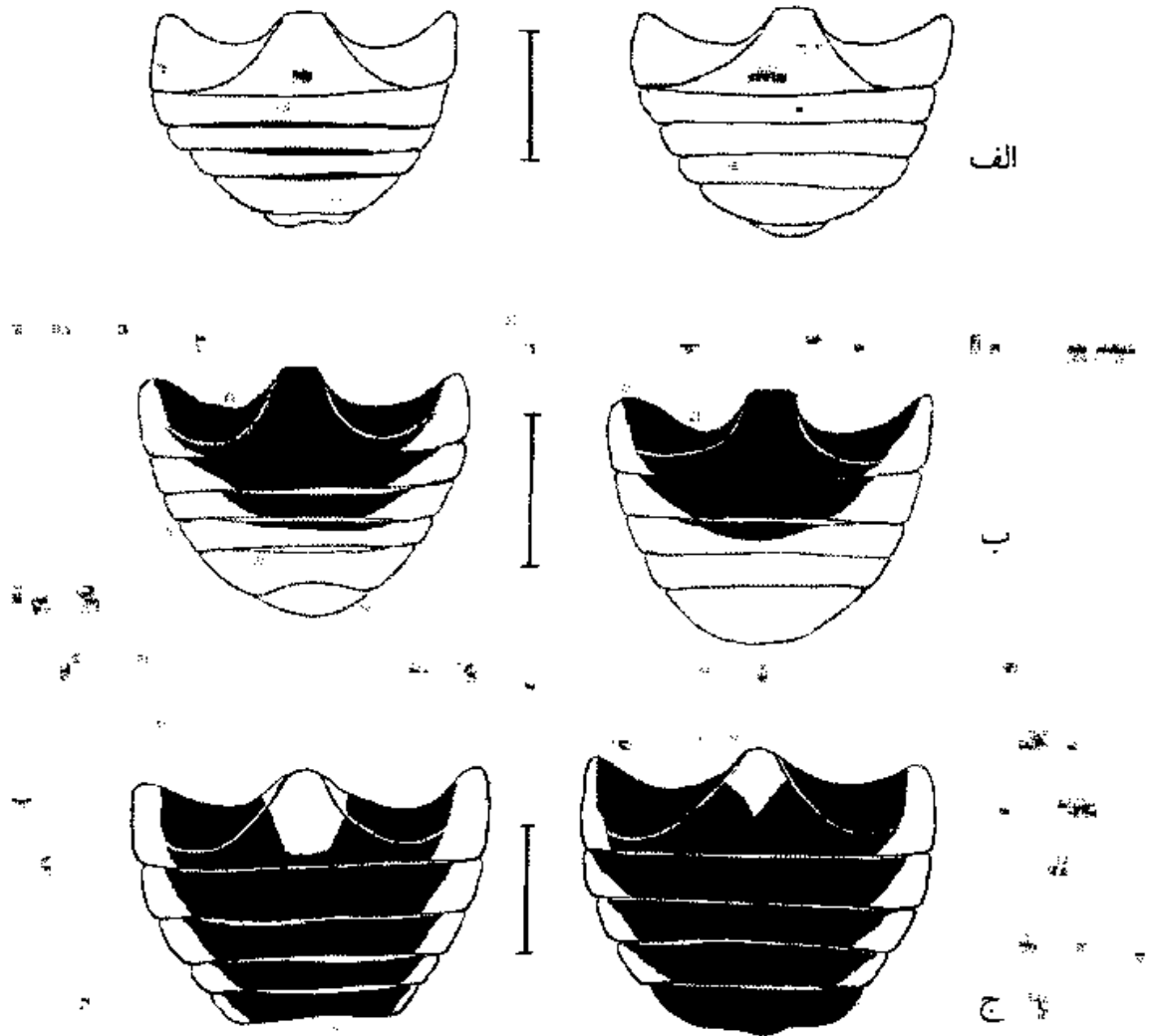


شکل ۲- شکل استرنیت‌های شکمی در جنسهای نر(چپ) و میاده (راست): الف - *Scymnus rubromaculatus* ب - تفاوت ظاهری افراد نر(چپ) و ماده (راست) در این کفشیدوزک ج- شکل استرنیت‌های شکمی در جنسهای نر(چپ) و ماده (راست) *Coccinella septempunctata* (مقیاس اشکال = ۱ میلی‌متر)

لطفعلی زاده: تفکیک جنسی کفشدوزک‌های مغان

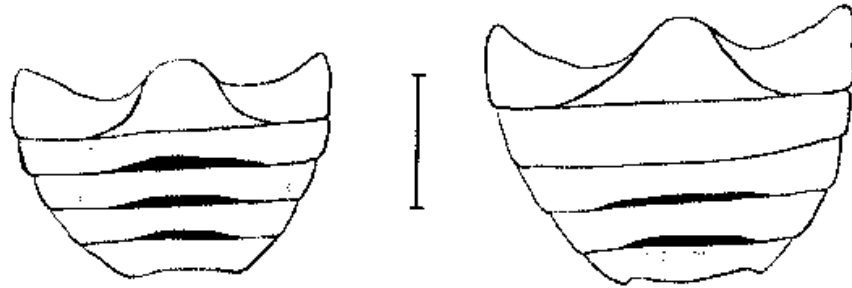


شکل ۳- شکل استرنیت‌های شکمی در جنس‌های نر (چپ) و ماده (راست): الف - *Propylea quatuordecimpunctata* ب - *Hippodamia variegata* ج - *Adalia bipunctata* (مقیاس اشکال = ۱ میلی‌متر)



شکل ۴ - شکل استرنیت‌های شکمی در جنسهای نر (چپ) و ماده (راست): الف - *Exochomus flavipes* ب - *Chilocorus bipustulatus* ج - *Bulaea lichatschovi* (مقیاس اشکال= ۱ میلی متر).

«لطفعلی زاده: تفکیک جنسی کفشدوزک‌های مغان»



شکل ۵ - شکل استرنیت‌های شکمی در جنسهای نر (چپ) و ماده (راست) *Psyllobora viginitiduopunctata* (مقیاس اشکال = ۱ میلی‌متر)

### سپاسگزاری

بخشی از نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق مربوط به طرح شماره ۱۰۶-۷۹-۰۴-۷۹ (۱۱-۱۲۶ موسسه‌ی تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی و موسسه‌ی تحقیقات پنبه می‌باشد که بخاطر تامین مالی این طرح از این موسسات محترم سپاسگزاری می‌شود. از ریاست محترم مرکز تحقیقات کشاورزی مغان آقای مهندس حسین کربلایی و بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی مرکز مغان بخاطر فراهم نمودن امکانات لازم جهت اجرای این تحقیق سپاسگزاری می‌گردد. همچنین از تمامی همکارانی که نگارنده را در جمع‌آوری نمونه‌ها یاری نمودند قدردانی می‌شود.



### منابع

- ۱- باقری، م. ر. و مصدق، م. س. ۱۳۷۴. بررسی فونستیک کفشدوزکهای استان چهارمحال بختیاری. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران، کرج، صفحه‌ی ۲۹۹.
- ۲- پرویزی، ر.، مستعان، م.، برومند، ه. و میرزایانس، ه. ۱۳۶۵. بررسی تکمیلی فون کفشدوزکهای استان آذربایجانغربی. نشریه‌ی آفات و بیماریهای گیاهی ایران، جلد ۵۴، شماره‌های ۱ و ۲، صفحات ۱۵۹ تا ۱۶۲.
- ۳- حاجی‌زاده، ج.، جلالی، ج. و پیری، ح. ۱۳۷۷. معرفی بخشی از فون کفشدوزکهای استان گیلان. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران، کرج، صفحه‌ی ۲۱۲.
- ۴- رجبی، غ. ر. ۱۳۶۸. حشرات زیان‌آور درختان میوه سردسیری. جلد سوم، جوریلان، ۲۵۶ صفحه.
- ۵- رزمجو، ج. و حاجی‌زاده، ج. ۱۳۷۹. شناسایی کفشدوزکهای مزارع پنبه در دشت مغان. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران، اصفهان، صفحه ۲۴۰.
- ۶- فاطمی، ح. ۱۳۶۱. فون کفشدوزکهای استان اصفهان. نشریه‌ی آفات و بیماریهای گیاهی ایران، جلد ۵، شماره ۱، صفحات ۲۱ تا ۲۵.
- ۷- فرحبخش، ق. ۱۳۴۰. فهرست آفات مهم نباتات و فرآورده های کشاورزی ایران. انتشارات سازمان حفظ نباتات، تهران، شماره‌ی ۱، صفحات ۱۵۳.
- ۸- کلاتری، ع. ا. و صادقی، س. ا. ۱۳۷۹. بررسی فونستیک کفشدوزکها و تعیین گونه غالب آن در بادام کاریهای دیم غرب خراسان. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران، کرج، صفحه‌ی ۲۷۱.
- ۹- کوهپایه‌زاده اصفهانی، ن. ۱۳۷۰. بررسی فونستیک کفشدوزکهای استان کرمان، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۴۰ صفحه.
- ۱۰- لطف‌علی‌زاده، ح.، حاتمی، ب. و خلقتانی، ج. ۱۳۷۹. بیولوژی کفشدوزک *Exochomus quadripustulatus* روی شپشک آرد آلود سرو *Planococcus vovae* در شیراز. نامه‌ی انجمن حشره‌شناسی ایران. جلد بیستم، شماره یک، صفحات ۶۱ تا ۷۶.
- ۱۱- مدرس اولی، م. ۱۳۷۳. فهرست آفات کشاورزی ایران و دشمنان طبیعی آنها. انتشارات

لطفعلی‌زاده: تفکیک جنسی کفشدوزک‌های مغان

- دانشگاه فردوسی مشهد، شماره‌ی ۱۴۷، ۳۶۴ صفحه.
- ۱۲- مصدق، م.س. و کچیلی، ف. ۱۳۷۲. بخشی از فنون کفشدوزک‌های خوزستان. مجله‌ی علمی کشاورزی، جلد ۱۶، شماره‌ی ۱ و ۲، صفحات ۲۳ تا ۳۰.
- ۱۳- منتظری، م.م. و مصدق، م.س. ۱۳۷۴. فون کفشدوزک‌های (Coccinellidae) دشت گرگان و گنبد کاووس. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران، کرج، صفحه ۳۲۵.
- ۱۴- مودی، س. و مصدق، م.س. ۱۳۷۴. فون کفشدوزک‌های (Coccinellidae) جنوب شرق خراسان. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران، کرج، صفحه ۳۲۶.
- ۱۵- نعیم، ا. ۱۳۵۰. فون کفشدوزک‌های ایران. مجله‌ی آفات و بیماری‌های گیاهی، جلد ۳۱، صفحات ۱۱ تا ۱۴.
- ۱۶- وجدانی، ص. ۱۳۴۳. کفشدوزک‌های سودمند و زیان‌آور ایران. انتشارات گروه گیاهپزشکی، دانشکده‌ی کشاورزی کرج، نشریه‌ی شماره‌ی ۶۵، ۱۰۱ صفحه.
- ۱۷- یغمایی، ف. و خرازی پاکدل، ع. ۱۳۷۴. بررسی فونستیک کفشدوزک‌های (Coccinellidae) در منطقه‌ی مشهد. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران، کرج، صفحه ۲۹۹.
- 18- Agekyan, N. G. 1974. *Clitostethus arcuatus* (Col.: Coccinellidae) a predator of the citrus whitefly in Adzharia. Ent. Rev. 53(3): 22-23.
- 19- Duverger, C. 1983. Contribution to knowledge of the Coccinellidae of Iran. Nouv. Rev. Ent. 13(1): 73-93.
- 20- Fursch, H. 1961. Revision der afrikanischen Arten um *Exochomus flavipes* (Col.: Coccinellidae). Ent. Arb. Mus. Frey 12: 68-92.
- 21- Fursch, H. 1977. Coccinellidenausbeuten aus Libanon und dem Iran im muséum Genf mit beschreibung neuer Scymnini- arten. (Col.: Coccinellidae). Rev. Suisse Zool. 3: 645-657.
- 22- Gordon, R. D. 1985. The Coccinellidae (Col.) of America North of Mexico. Journal of New York Entomology Society, 93: 1-997.
- 23- Gourreau, J. M. 1974. Systematique de la tribu des Scymnini (Coccinellidae), contribution a l'etude de la faune de France. Ann. Zool. Ecol. Anim. 221pp.
- 24- Kapur, A.P. 1948. On the old world species of the genus *Stethorus* (Col.: Coccinellidae). Bulletin of Entomological Research. (39): 297-320.
- 25- Khnzorian, S. M. I. 1979. Genera dre Palarktischen Coccinellini (Col.: Coccinellidae).

- Ent. Blatter Bd. 75: (1-2) 37-75.
- 26- Majerus, M. and Kearns, P. 1989. Ladybirds. Richmond Pub. Co. Ltd. Uk. 103pp.
- 27- Nicols, P. R. and Neel, W. W. 1974. Sexing *Coleomegilla maculata*. Journal Economic Entomology, 67:136.
- 28- Obrycki, J. J. and Kring, T. J. 1998. Predaceous Coccinellidae in biological control. Annual Review of Entomology, 43: 295-321.
- 29- Randall, K., Majerus, M. and Forge, H. 1992. Characteristics for sex determination in British ladybirds (Col.: Coccinellidae). The Entomologist 111 (3): 109-122.
- 30- Smith, B. C. 1966. Variation in weight, size and sex ratio of coccinellid adults (Col.: Coccinellidae). Canadian Entomologist, 98: 639-644.
- 31- Witter, J. A. and Amman, G. D. 1969. Field identification and sex determination of *Aphidecta oblitterata* an introduced predators of *Adelges piceae*. Annales of Entomological Society of America, 62:718-721.
- 32- Yazdani A. 1990. The coccinellids (Col.: Coccinellidae) fauna of Fars province. M. Sc. Thesis. Shiraz Univ. 145 pp.
- 33- Yinon, V. 1969. Food consumption of the armored scale lady-beetle *Chilocorus bipustulatus* (Coccinellidae). Entomologica Experimentalis et Applicata, 12: 139-146.

**Sex Determination in Some Ladybirds (Col.: Coccinellidae)  
Fauna of Moghan Region**

H. Lotfalizadeh<sup>1</sup>

**Abstract**

In collection programs conducted during 1999-2001 in Moghan region, northwest of Iran, 17 species of ladybirds (Col.: Coccinellidae) were collected and identified. Of the species, 9 were new record for the region. Sex determination of 12 species were done based on Randall et al. (1992) method, by using their abdominal sternites figures. The shape of the hind margin of fifth or sixth abdominal segments and the relative size of flexure bands in the sexes were particularly important and useful diagnostic sexual feature. Three flexure bands between the abdominal sternites were useful secondary sex determining feature in many species. The sex-determining characteristics described were shown in the accompanying figures.

This method were used for the first time on *Stethorus gilvifrons* (Mulsant), *Clitostethus arcuatus* (Rossi), *Scymnus subvillosus* Goeze, *Scymnus rubromaculatus* (Goeze), *Exochomus flavipes* (Thunberg) and *Bulaea lichatschovi* (Humm.).

**Key words:** Coccinellidae, Sex determination, abdominal sternites, Moghan.

---

1- Department of Plant Pests & Diseases Research, Agricultural Research Center of Moghan, Iran.