





دانشگاه لرستان  
دانشکده کشاورزی  
گروه گیاه پزشکی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد

عنوان پایان نامه

شناسایی فون کنه های خاکزی خانواده **Laelapidae** در شهرستان خرم آباد

استاد راهنما

دکتر شهریار جعفری

اساتید مشاور

دکتر جهانشیر شاکرمی

دکتر امید جوهرچی

نگارنده

هادی حیدری

بهمن ماه ۱۳۹۲

## پاسکزاری

پاس خداوندی را که سخوران از ستودن او عاجزند و سبکبران از شارش نعمت های او ناتوان و تلاش کران از ادای حق او دمانده اند. ستایش خدایی را که راه پاسکزاری و مگرگزاری اش را به ما الهام کرد و ما را به اخلاص در توحید و یگانگی اش راهبری کرد و از اتحاد و شک در کار خودش دور ساخت آفریدگاری که خویشن را به ما شناساند و درهای علم را بر ما گشود. پاس و ستایش از دستانم را که به بنده توفیق بخارش و به پایان رساندن این پژوهش را عطا فرمود. اینک بر خود لازم می دانم که مراتب پاسکزاری و قدرانی خود را از زحمات سرورانی که در این تحقیق مریاری نموده اند اعلام نمایم و از خداوند متعال کمال بهروزی و موفقیت همیشگی را برای ایشان مسئلت می نمایم.

از استاد با کالات و شیایه آقای دکتر شهریار جعفری که با حسن خلق در تمامی مراحل انجام این پایان نامه بار بهمانی های ارزنده و مستمر خویش راه گشای بنده بودند تقدیر و تشکر می نمایم. از اساتید ارجمند و فرهیخته آقایان دکتر بهائیرنگری و دکتر امید جوهرچی که زحمت مشاوره این پژوهش را بر عهده داشتند و همواره با نکته ها و نظرات سازنده بنده را مورد الطاف خویش قرار داده، از صمیم قلب تشکر و قدر دانی می کنم.

از مدیر گروه محترم گروه گیاه پزشکی استاد فرزانه آقای دکتر عیدی بازگیر و همچنین از استاد محترم آقای دکتر مصطفی درویش نیا که زحمت بازخوانی و داوری پایان نامه ام رو عهده دار بودند صمیمانه تشکر می کنم.

از کنکسین محترم آزمایشگاه ششره شناسی سرکار خانم مهندس پور حسینی و همچنین از مسئول گرامی آزمایشگاه باغبانی سرکار خانم مهندس سپوند کمال پاسکزاری را دارم. محبت های دوستان عزیزم آقایان ایان حسوند، امین حسوندی، سجاد محمدی و تمامی بهکلاسی های نویم که به نحوی در انجام این پژوهش یاری دهنده ی بنده بودند را ارج می نمم.

از الطاف آقای دکتر امید جوهرچی به خاطر شناسایی و تایید نهایی کونه ها و ارسال مقالات ارزشمندشان کمال تشکر و قدرانی ویژه دارم و از تمامی عزیزانی که در مراحل مختلف انجام پایان نامه ایجناب ریاری نموده اند پاسکزاری می نمایم. امیدوارم که در آینده جو بگویی ذره ای از زحمات و محبت های این سروران باشم. در نهایت از محبت های خانواده عزیزم تشکر می کنم.

اکنون با احترام فراوان برای تلاش به عزیزان برای موفقیت من و تمامی دلوزان عرصه علم و تحقیق

هادی حدیری

این پایان نامه را به حضرت ولی عصر (عج) تقدیم می کنم.

## فهرست مطالب

### عنوان

### صفحه

#### فصل اول: مقدمه

مقدمه ..... ۲

#### فصل دوم: بررسی و مرور منابع

۱ - ۲ - ویژگی های عمومی راسته میان استیگمایان (Order Mesostigmata) ..... ۶

۲ - ۲ - شکل شناسی میان استیگمایان ..... ۶

۳ - ۲ - رده بندی میان استیگمایان ..... ۷

۴ - ۳ - بالا خانواده *Dermanyssoidea Kolenati, 1859* ..... ۷

۵ - ۲ - خانواده *Laelapidae Berlese, 1892* ..... ۷

۱ - ۵ - ۲ - تاریخچه طبقه بندی خانواده *Laelapidae* ..... ۷

۲ - ۵ - ۲ - ویژگی های خانواده *Laelapidae* ..... ۹

۱ - ۲ - ۵ - ۲ - گناتوزوما (*Gnathosoma*) ..... ۱۰

۲ - ۲ - ۵ - ۲ - ایدیوزوما (*Idiosoma*) ..... ۱۱

۳ - ۲ - ۵ - ۲ - سطح شکمی ..... ۱۲

۶ - ۲ - مروری بر مطالعات انجام شده در ایران ..... ۱۴

۷ - ۲ - مروری بر مطالعات انجام شده در خارج از ایران ..... ۱۷

#### فصل سوم: مواد و روش ها

۱ - ۳ - موقعیت و خصوصیات جغرافیایی استان لرستان و شهرستان خرم آباد ..... ۲۲

۲ - ۳ - زمان و مکان نمونه برداری ..... ۲۲

۳ - ۳ - روش نمونه برداری ..... ۲۲

۴ - ۳ - مراحل جداسازی نمونه ها و تهیه اسلاید ..... ۲۳

۱ - ۴ - ۳ - شفاف کردن نمونه ها ..... ۲۳

۲ - ۴ - ۳ - مراحل تهیه اسلاید ..... ۲۳

۵ - ۳ - بازیافت اسلایدهای خراب شده ..... ۲۳

۶ - ۳ - شناسایی نمونه ها ..... ۲۳

#### فصل چهارم: نتایج و بحث

۱ - ۴ - کلید شناسایی زیر خانواده ها و جنس های خانواده *Laelapidae* در ایران ..... ۲۶

۱ - ۱ - ۴ - کلید شناسایی زیر خانواده های *Laelapidae* در ایران ..... ۲۶

- ۲۷..... کلید شناسایی جنس های خانواده Laelapidae در استان لرستان ۴-۱-۲
- ۲۷..... **Hypoaspidinae Vitzthum, 1940** زیر خانواده ۴-۲
- ۲۸..... *Gaeolaelaps* Evans & Till, 1966 جنس ۴-۲-۱
- ۲۹..... *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini, 1884) گونه ۴-۲-۱-۱
- ۳۱..... *Gaeolaelaps queenslandicus* (Womersley, 1956) گونه ۴-۲-۱-۲
- ۳۲..... *Gaeolaelaps minor* (Costa, 1968) گونه ۴-۲-۱-۳
- ۳۲..... *Gaeolaelaps kargi* (Costa, 1968) گونه ۴-۲-۱-۴
- ۳۳..... *Gaeolaelaps angusta* (Karg, 1962) گونه ۴-۲-۱-۵
- ۳۴..... *Gaeolaelaps praesternalis* (Willmann, 1949) گونه ۴-۲-۱-۶
- ۳۵..... *Gaeolaelaps noli* (Karg, 1962) گونه ۴-۲-۱-۷
- ۳۶..... *Gaeolaelaps arabicus* (Hafez et al., 1982) گونه ۴-۲-۱-۸
- ۳۸..... *Euandrolaelaps* Bregetova, 1977 جنس ۴-۲-۲
- ۳۸..... *Euandrolaelaps karawaiewi* (Berlese, 1903) گونه ۴-۲-۲-۱
- ۳۹..... *Cosmolaelaps* Berlese, 1903 جنس ۴-۲-۳
- ۳۹..... *Cosmolaelaps lutegiensis* (Shcherbak, 1971) گونه ۴-۲-۳-۱
- ۴۰..... *Cosmolaelaps vacua* (Michael, 1891) گونه ۴-۲-۳-۲
- ۴۱..... *Cosmolaelaps rectangularis* Sheals, 1962 گونه ۴-۲-۳-۳
- ۴۲..... *Reticulolaelaps* Costa, 1968 جنس ۴-۲-۴
- ۴۲..... *Reticulolaelaps hallidayi* Joharchi, Nemati & Babaeian, 2013 گونه ۴-۲-۴-۱
- ۴۳..... *Ololaelaps* Berlese, 1904 جنس ۴-۲-۵
- ۴۴..... *Ololaelaps gamagarensis* Jordaan & Loots, 1987 گونه ۴-۲-۵-۱
- ۴۵..... *Pseudoparasitus* Berlese, 1916 جنس ۴-۲-۶
- ۴۵..... *Pseudoparasitus missouriensis* (Ewing, 1909) گونه ۴-۲-۶-۱
- ۴۷..... **Laelapinae Berlese, 1892** زیر خانواده ۴-۳
- ۴۷..... *Haemolaelaps* Berlese, 1903 جنس ۴-۳-۱
- ۴۷..... *Haemolaelaps casalis* (Berlese, 1887) گونه ۴-۳-۱-۱
- ۴۹..... *Haemolaelaps shealsi* (Costa, 1968) گونه ۴-۳-۱-۲
- ۵۰..... **Melittiphidinae Evans and Till, 1966** زیر خانواده ۴-۴
- ۵۰..... *Laelaspis* Berlese, 1902 جنس ۴-۴-۱
- ۵۰..... *Laelaspis kamalii* Joharchi et al., 2012 گونه ۴-۴-۱-۱

۵۲.....	<i>Laelaspis mossadeghi</i> Babaeian & Joharchi, 2013	گونه ۴ - ۴ - ۱ - ۲
۵۳.....	<i>Pneumolaelaps</i> Berlese, 1920	جنس ۴ - ۴ - ۲
۵۳.....	<i>Pneumolaelaps lubrica</i> (Voigts & Oudemans, 1904)	گونه ۴ - ۴ - ۲ - ۱
۵۴.....	<i>Pneumolaelaps asperatus</i> (Berlese, 1904)	گونه ۴ - ۴ - ۲ - ۲
۵۵.....		بحث
۵۶.....		پیشنهادها
۵۶.....		واژه نامه انگلیسی
۵۹.....		فهرست منابع
۷۰.....		پیوست ها

### فهرست اشکال

۲۳.....		شکل ۱ - ۳: کیف برلیز
۷۰.....	<i>Gaeolaelaps aculeifer</i> (Canestrini, 1884)	شکل ۱ - ۴: گونه
۷۱.....	<i>Gaeolaelaps queenslandicus</i> (Womersley, 1956)	شکل ۲ - ۴: گونه
۷۲.....	<i>Gaeolaelaps minor</i> (Costa, 1968)	شکل ۳ - ۴: گونه
۷۳.....	<i>Gaeolaelaps kargi</i> (Costa, 1968)	شکل ۴ - ۴: گونه
۷۴.....	<i>Gaeolaelaps angusta</i> (Karg, 1962)	شکل ۵ - ۴: گونه
۷۵.....	<i>Gaeolaelaps praesternalis</i> (Willmann, 1949)	شکل ۶ - ۴: گونه
۷۶.....	<i>Gaeolaelaps noli</i> (Karg, 1962)	شکل ۷ - ۴: گونه
۳۷.....	<i>Gaeolaelaps arabicus</i> (Hafez et al., 1982)	شکل [۱ - ۴]: گونه
۷۷.....	<i>Euandrolaelaps karawaiewi</i> (Berlese, 1903)	شکل ۸ - ۴: گونه
۷۸.....	<i>Cosmolaelaps lutegiensis</i> (Shcherbak, 1971)	شکل ۹ - ۴: گونه
۷۹.....	<i>Cosmolaelaps vacua</i> (Michael, 1891)	شکل ۱۰ - ۴: گونه
۸۰.....	<i>Cosmolaelaps rectangularis</i> Sheals, 1962	شکل ۱۱ - ۴: گونه
۸۱.....	<i>Reticulolaelaps hallidayi</i> Joharchi, Nemati & Babaeian, 2013	شکل ۱۲ - ۴: گونه
۸۲.....	<i>Ololaelaps gamagarensis</i> Jordaan & Loots, 1987	شکل ۱۳ - ۴: گونه
۸۳.....	<i>Pseudoparasitus missouriensis</i> (Ewing, 1909)	شکل ۱۴ - ۴: گونه
۸۴.....	<i>Haemolaelaps casalis</i> (Berlese, 1887)	شکل ۱۵ - ۴: گونه
۸۵.....	<i>Haemolaelaps shealsi</i> (Costa, 1968)	شکل ۱۶ - ۴: گونه
۸۶.....	<i>Laelaspis kamalii</i> Joharchi et al., 2012	شکل ۱۷ - ۴: گونه
۸۷.....	<i>Laelaspis mossadeghi</i> Babaeian & Joharchi, 2013	شکل ۱۸ - ۴: گونه

- شکل ۱۹ - ۴: گونه *Pneumolaelaps lubrica* (Voigts & Oudemans, 1904) ..... ۸۸
- شکل ۲۰ - ۴: گونه *Pneumolaelaps asperatus* (Berlese, 1904) ..... ۸۹

### فهرست جداول

- جدول ۱ - ۴: گونه *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini, 1884) ..... ۳۰
- جدول ۲ - ۴: گونه *Gaeolaelaps queenslandicus* (Womersley, 1956) ..... ۳۱
- جدول ۳ - ۴: گونه *Gaeolaelaps minor* (Costa, 1968) ..... ۳۲
- جدول ۴ - ۴: گونه *Gaeolaelaps kargi* (Costa, 1968) ..... ۳۳
- جدول ۵ - ۴: گونه *Gaeolaelaps angusta* (Karg, 1962) ..... ۳۴
- جدول ۶ - ۴: گونه *Gaeolaelaps praesternalis* (Willmann, 1949) ..... ۳۵
- جدول ۷ - ۴: گونه *Gaeolaelaps noli* (Karg, 1962) ..... ۳۶
- جدول ۸ - ۴: گونه *Gaeolaelaps arabicus* (Hafez et al., 1982) ..... ۳۷
- جدول ۹ - ۴: گونه *Euandrolaelaps karawaiewi* (Berlese, 1903) ..... ۳۹
- جدول ۱۰ - ۴: گونه *Cosmolaelaps lutegiensis* (Shcherbak, 1971) ..... ۴۰
- جدول ۱۱ - ۴: گونه *Cosmolaelaps vacua* (Michael, 1891) ..... ۴۱
- جدول ۱۲ - ۴: گونه *Cosmolaelaps rectangularis* Sheals, 1962 ..... ۴۲
- جدول ۱۳ - ۴: گونه *Reticulolaelaps hallidayi* Joharchi, Nemati & Babaeian, 2013 ..... ۴۳
- جدول ۱۴ - ۴: گونه *Ololaelaps gamagarensis* Jordaan & Loots, 1987 ..... ۴۵
- جدول ۱۵ - ۴: گونه *Pseudoparasitus missouriensis* (Ewing, 1909) ..... ۴۷
- جدول ۱۶ - ۴: گونه *Haemolaelaps casalis* (Berlese, 1887) ..... ۴۹
- جدول ۱۷ - ۴: گونه *Haemolaelaps shealsi* (Costa, 1968) ..... ۵۰
- جدول ۱۸ - ۴: گونه *Laelaspis kamalii* Joharchi et al., 2012 ..... ۵۱
- جدول ۱۹ - ۴: گونه *Laelaspis mossadeghi* Babaeian & Joharchi, 2013 ..... ۵۲
- جدول ۲۰ - ۴: گونه *Pneumolaelaps lubrica* (Voigts & Oudemans, 1904) ..... ۵۴
- جدول ۲۱ - ۴: گونه *Pneumolaelaps asperatus* (Berlese, 1904) ..... ۵۴

## شناسایی فون کنه های خاکزی خانواده Laelapidae در شهرستان خرم آباد

### چکیده

کنه های خانواده Laelapidae از راسته میان استیگمایان، خانواده ای بزرگ با انتشار جهانی هستند، بسیاری از آنها انگل خارجی پستانداران کوچک بوده و یا در ارتباط با بند پایان مختلف می باشند و سایر گونه ها نیز شکارگرهایی با زندگی آزاد و خاکزی هستند، برخی نیز روی مواد انباری یافت می شوند. این مطالعه به منظور شناسایی فون کنه های خاکزی خانواده Laelapidae در شهرستان خرم آباد طی سال های ۱۳۹۱ - ۱۳۹۲ انجام گرفت. نمونه ها در محلول نسبت شفاف شدند و در محلول هویر از آنها اسلاید های میکروسکوپی تهیه شد. در طول این مطالعه ۲۱ گونه متعلق به نه جنس و سه زیر خانواده جمع آوری و شناسایی گردیدند که از این تعداد دو گونه برای فون کنه های ایران جدید می باشند که با علامت دو ستاره مشخص شده اند و همچنین تعداد ۱۹ گونه نیز برای فون کنه های استان لرستان گزارش جدید محسوب می شوند که با یک ستاره مشخص شده اند. لیست گونه های جمع آوری شده در این مطالعه به شرح زیر می باشد:

#### **A. Subfamily: Hypoaspidae Vitzthum, 1940**

1. *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini, 1884)\*
2. *G. queenslandicus* (Womersley, 1956)\*
3. *G. minor* (Costa, 1968)\*
4. *G. kargi* (Costa, 1968)\*
5. *G. angusta* (Karg, 1962)\*
6. *G. praesternalis* (Willmann, 1949)\*
7. *G. noli* (Karg, 1962)\*
8. *G. arabicus* (Hafez *et al.*, 1982)\*\*
9. *Euandrolaelaps karawaiawi* (Berlese, 1903)\*
10. *Cosmolaelaps lutegensis* (Shcherbak, 1971)\*
11. *C. vacua* (Michael, 1891)\*
12. *C. rectangularis* Sheals, 1962
13. *Reticulolaelaps hallidayi* Joharchi, Nemati & Babaeian, 2013\*
14. *Ololaelaps gamagarensis* Jordaan & Loots, 1987\*\*
15. *Pseudoparasitus missouriensis* (Ewing, 1909)\*

#### **B. Subfamily: Laelapinae Berlese, 1892**

16. *Haemolaelaps casalis* (Berlese, 1887)\*
17. *H. shealsi* (Costa, 1968)\*

#### **C. Subfamily: Melittiphidinae Evans and Till, 1966**

18. *Laelaspis kamalii* Joharchi *et al.*, 2012\*
19. *L. mossadeghi* Babaeian & Joharchi, 2013\*
20. *Pneumolaelaps lubrica* (Voigts & Oudemans, 1904)
21. *P. asperatus* (Berlese, 1904)\*

واژه های کلیدی: فون، Laelapidae، خاک، گزارش جدید، شهرستان خرم آباد



# فصل اول

مقدمه

(Introduction)

## مقدمه

زیر رده کنه ها (Acari) گروه مهمی از شاخه بند پایان بوده و همراه با عقرب ها، رتیل ها و عنکبوت ها در رده عنکبوت ماندها (Class Arachnida) قرار می گیرند (Krantz, 1975). کنه ها در بیشتر مناطق کره زمین یافت می شوند. گونه های مختلفی از کنه ها در زمره آفات درجه اول گیاهان محسوب می شوند، برخی از کنه ها انگل جانوران بوده و از خون آنها تغذیه می کنند و برخی نیز شکارگر بوده و جزو عوامل مفید می باشند (Evans, 1992). کنه ها از لحاظ سابقه سکونت در کره زمین از قدمت بسیار طولانی برخوردار هستند. اولین فسیلی که از آنها پیدا شده است مربوط به گونه ای است به نام *Protacarus crani* Hirst که به دوره دونین یعنی حدود ۴۰۰ میلیون سال پیش بر می گردد که از اسکاتلند جمع آوری شده است (Hirst, 1923). از این حیث جزو قدیمی ترین جانوران ساکن خشکی محسوب می شوند. از لحاظ تنوع نیز تاکنون بیش از ۸۰۰۰ جنس و ۴۵۰۰۰ گونه از کنه ها گزارش شده است و تخمین زده می شود که تعداد گونه های کنه به نیم میلیون برسد (Mc Daniel, 1979).

تراکم جمعیت کنه ها در داخل خاک بویژه خاک های هوموسی بسیار بالاست، به طوری که ۷ درصد مجموع جمعیت فون بی مهرگان خاکزی را تشکیل می دهند (Balogh and Mahunka, 1983). کنه ها از اجزاء بسیار مهم زنجیره های غذایی در خاک می باشند که تنوع زیادی در رژیم غذایی آنها مشاهده می شود. تعداد زیادی از آنها گیاه خوار بوده برخی از بند پایانی مانند کنه ها، حشرات، نماتدها و غیره تغذیه می کنند، عده ای نیز انگل سایر بند پایان از جمله حشرات گیاه خوار بوده، بعضی قارچ خوار، برخی پوسیده خوار بوده و از بقایای مواد موجود در خاک تغذیه می کنند و برخی دیگر در تبدیل مواد گیاهی به مواد آلی خاک نقش دارند (Evans, 1992). گونه های شکارگر و انگل با تغذیه از کنه ها و حشرات گیاه خوار سبب حفظ تعادل طبیعی در اکوسیستم های کشاورزی می شوند (Krantz, 1998). تعدادی از کنه های خاکزی رژیم غذایی شکارگری دارند. این شکارگران به طور عمده متعلق به راسته ی میان استیگمایان (*Mesostigmata*) می باشند که شکارگر هایی با زندگی آزاد هستند که در لایه های سطحی خاک روی گیاهان و در فرآورده های انباری دیده می شوند (Karg, 1971). فراوانی و وجود کنه های شکارگر ممکن است با پوشش گیاهی، میزان رشد گیاهان، نوع خاک، مواد آلی، برنامه های کاربردی آگروشیمیایی و وجود شکار مرتبط باشد (El-Benhawy et al., 2002; Al-Rehiyani and Fouly, 2005; El-Wallwork, 1970; 1983; Benhawry et al., 2006). کنه های ساکن خاک بسیار فراگیر هستند و تنوع زیادی دارند (Krantz and Ainscough, 1990; Edwards, 1991). کنه های خاکزی در فرآیندهای حیاتی که در خاک رخ می دهد نقش فعالی دارند، به عنوان مثال باعث هدایت و تماس بیشتر میکروارگانیسم ها با بقایای گیاهی و جانوری شده و روند تجزیه و پوسیدگی آنها را تسریع می کنند که در واقع باعث تشدید فعالیت میکروارگانیسم ها شده و برای حاصلخیزی خاک بسیار مفید می باشند (دهقان، ۱۳۹۰).

خانواده *Laelapidae* Berlese, 1892 از متنوع ترین خانواده های میان استیگما از لحاظ گونه هستند که در گروه *Gamasina*، زیر گروه *Dermanyssiae*، بالا راسته *Parasitiformes*، راسته *Mesostigmata*، زیر راسته *Monogynaspida* و بالا خانواده *Dermanyssoidea* قرار می گیرند (Casanueva, 1993). این خانواده دارای ۹ زیر خانواده می باشد که آزادی یا پارازیت می باشند (Karg, 1978). این خانواده از گروه کنه های هتروژنیوس (*Heterogenous*) هستند که دارای زندگی آزاد،

وابسته و انگلی روی بندپایان، پرندگان و پستانداران می باشند (Krantz and Walter, 2009). از نظر زیستگاه کنه های خانواده Laelapidae بسیار متنوع می باشند. تعداد زیادی از گونه های مختلف خانواده Laelapidae رفتار شکارگری را در خاک و مواد انباری از خود نشان می دهند کنه های این خانواده یکی از مهم ترین گروه های کنه های شکارگر خاکزی را تشکیل می دهند که از بندپایان خاکزی و نماتدها تغذیه می کنند و نقش مهمی را در کاهش جمعیت بعضی از میزبان های خود ایفا می کنند (Gerson *et al.*, 2003; Zhang, 2003; Lindquist *et al.*, 2009). امروزه در بعضی از نقاط دنیا بخصوص در نیم کره شمالی بعضی از گونه های شکارگر این خانواده بطور تجاری برای مبارزه بیولوژیک آفات در گلخانه ها مورد استفاده قرار می گیرند و نقش مهمی در برقراری تعادل اکولوژیکی در محیط های طبیعی بر عهده دارند بخصوص گونه هایی که در زیر خانواده Hypoaspidae و جنس *Gaeolaelaps* هستند (Walter and Oliver, 1989). برخی از گونه های خانواده Laelapidae برای مبارزه با تعدادی از آفات مورد آزمایش قرار گرفتند و در بعضی موارد دارای کارایی موثر و بالایی بودند (Gerson and Smiley, 1990).

گونه های از جنس *Androlaelaps* و جنس *Stratiolaelaps* در طبیعت حدود ۲۰ درصد از جمعیت تخم ها و لاروهای کرم ریشه غربی و شمالی ذرت (*Diabrotica longicornis* (say) و *Diabrotica virgifera* Leconte) را کاهش می دهند. گونه *Gaeolaelaps aculeifer* Canestrini که شکارگر آفات خاکزی مانند نماتدها، دم فتری ها، تریپس ها و کنه های خانواده Acaridae است. بعضی از گونه های جنس *Hypoaspis (Gaeolaelaps) Canestrini* از تخم سوسک های خانواده Scarabaeidae تغذیه می کنند (Gerson and Smiley, 1990). گونه *Hypoaspis miles* (Berlese) که برای کنترل آفات خاکزی گلخانه ای از قبیل تریپس ها، لارو مگس های خانواده Sciaridae و صد پای باغی (Symphyla) بکار می رود و گونه *Hypoaspis calcutaensis* Bhattacharya که شکارگر نماتد ریشه بامیه (*Meloidogyne javannica*) می باشد (Walia and Mathur, 1995; Gerson *et al.*, 2003). در خانواده Laelapidae، کنه های گوناگونی وجود دارد که دارای زندگی آزاد تا انگلی روی بدن بی مهرگان می باشند.

گام اول برای انجام یک کنترل بیولوژیک موفق داشتن اطلاعات تاکسونومیک دقیقی از گونه های این خانواده می باشد (Huber *et al.*, 2001). کنه های این خانواده علاوه بر خاک روی بدن مهره داران و بی مهرگان بصورت مسافر (phoretic) نیز وجود دارند. عده ای دیگر نیز رابطه پارازیتی با میزبان خود دارند. کنه های پارازیت از مو، پوست و خون بدن میزبان تغذیه می کنند برخی نیز ناقل بعضی از عوامل بیماریزا می باشند (Strandtmann and Wharton, 1958; Mc Daniel, 1979; Jorgenson *et al.*, 1980; Eickwort, 1990). با توجه به تنوع بسیار زیاد زیستگاه های این کنه ها و میزبان های متنوع آن ها (بی مهرگان و مهره داران) این کنه ها عادات، رفتار و خصوصیات بیولوژیکی متفاوتی دارند (Strandtmann and Wharton, 1958; Mc Daniel, 1979). بیشترین تنوع مرفولوژی و اکولوژی این خانواده در گونه های مرتبط با بندپایان خاکزی مشاهده می شود (Casanueva, 1993).

کنه های زیرخانواده Laelapinae Berlese, 1892 و Haemogamasinae Oudemans, 1926 پارازیت جوندگان می باشند و در انتقال بعضی از میکروارگانیسم های بیماری زا نقش دارند و باعث بیماری هایی نظیر طاعون، تولارمی، تب راجعه و غیره می شوند. تعدادی از کنه های زیر خانواده Laelapinae نیز با بعضی از میکروارگانیسم ها مانند پروتوزا ها، باکتری ها و ویروس

های آلوده کننده انسان و حیوانات اهلی ارتباط دارند (Domrow, 1988). شمار زیادی از کنه های این خانواده که در ارتباط با حشرات هستند متعلق به زیر خانواده Hypoaspidae Vitzthum, 1941 می باشند. گونه های مختلف کنه های جنس *Gymnolaelaps*، *Androlaelaps* و *Cosmolaelaps* به صورت شکارگرانی خاکزی هستند که در لانه حشرات اجتماعی وجود دارند و گاهی لانه مورچه ها و مورخانه ها را مورد حمله قرار می دهند و در آنجا جمعیت های بالایی را ایجاد می کنند. بسیاری از گونه های جنس *Laelaspis* Berlese در لانه مورچه ها یافت می شوند (Joharchi et al., 2011). برخی از گونه های جنس های *Gymnolaelaps*، *Myrmozercon* و *Pseudoparasitus* مرتبط با مورچه ها هستند (Walter, 2003; Shaw) و *Hypoaspis* (Cobbanoglu et al., 2003; Khanjani) نیز انگل لارو و بالغ بعضی از سوسک های Scarabaeidae می باشند (and Seeman, 2009; Joharchi et al., 2011; Treach and Khautsov, 2011) (and Ueckerman, 2005; Nemati and Babaeian, 2010; Joharchi and Halliday, 2011).

محققین زیادی در کشور گونه های زیادی از این خانواده را برای اولین بار به عنوان گونه ی جدید برای فون دنیا و یا رکورد جدید برای فون ایران گزارش کرده اند (Kazemi and Rajaei, 2013). با این حال تاکنون در استان لرستان مطالعه جامعی بر روی فون کنه های این خانواده انجام نشده بود. از طرفی با توجه به تنوع پوشش گیاهی و شرایط اقلیمی استان و همچنین به علت نقش مفیدی که اکثر گونه های شکارگر این خانواده در کنترل بیولوژیک دارند بنابراین بررسی فونستیک این خانواده طی سال های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ انجام شد.

فصل دوم

بررسی منابع

(Literature Review)

## ۱-۲- ویژگی های عمومی راسته میان استیگمایان (Mesostigmata Canestrini, 1891)

افراد این راسته گسترش جهانی دارند و در همه جا یافت می شوند. این کنه ها بزرگترین راسته (هم از نظر تنوع و هم از نظر پراکنش) در بین کنه های بالا راسته Parasitiformes هستند. بیشتر گونه های این راسته شکارگرهای آزاد زی اند و بسیاری دیگر انگل یا همزیست با پستانداران، پرندگان، خزندگان و بندپایان می باشند گونه های نسبتاً کمی نیز از قارچ ها، گرده ی گل ها یا شهد تغذیه می کنند. میان استیگمایان ممکن است در ارتباط با خاک، خاکبرگ، چوب های پوسیده، کمپوست، کود، اجساد، لانه جانوران و گرد و غبار خانه باشند یا روی گیاهان یافت شوند. برخی از آنها در حاشیه ی آب های جزر و مد دار زندگی می کنند و قسمت زیادی از زندگی خود را در زیر آب سپری می کنند (Lindquist *et al.*, 2009). اندازه بدن در این کنه ها از ۲۰۰ تا ۴۵۰۰ میکرون متغیر است. در سطوح پشتی و شکمی ایدیوزومای آنها صفحات اسکروتینی متعددی وجود دارد که در مراحل مختلف نشو و نمایی از لارو تا کنه ی کامل شکل آنها تغییر می یابد. به جز گونه هایی که حالت نئوتنی دارند، تکامل دوره های نشو و نمایی پس از لاروی با پیدایش یک جفت منفذ تنفسی، همراه با رشد طولی پریتریم و افزایش تعداد موها و لیریفیشرها بر روی بدن و ضمام قابل تفکیک است (Krantz, 1998; Moraza, 2004). دانشمندانی مانند Berlese, Oudemans, Koch, Kramer و Canestrini در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم و Evans, Hirschmann, Halliday و Karg در قرن بیستم مطالعات زیادی روی این کنه ها انجام دادند. (Krantz (1978) گونه های راسته Mesostigmata را در ۶۶ خانواده رده بندی کرده است. براساس نظر (Walter and Proctor (1999) این راسته شامل ۷۰ خانواده و حدود ۱۰۰۰۰ گونه توصیف شده است که به صورت شکارچی های آزادی در خاک، مواد پوسیده گیاهی، مدفوع گیاه خواران، لانه و آشیانه جانوران دیده می شوند برخی نیز از اسپور قارچ ها، گرده و شهد گل ها تغذیه می کنند. در ایران از این راسته تعداد ۲۷ خانواده، ۸۵ جنس و ۱۸۳ گونه از نقاط مختلف جمع آوری و شناسایی شده است (Haddad *et al.*, 2003).

## ۲-۲- شکل شناسی میان استیگمایان

وجود یک جفت منفذ تنفسی بین پیش ران های پاهای دوم تا چهارم که در مراحل سنی پس لاروی معمولاً با پریتریمی کشیده مرتبط است. پریتریم در برخی خانواده ها تحلیل رفته یا وجود ندارد. این کنه ها فاقد چشم هستند. وجود یک جفت ناخن قاعده ای یا آپوتل دو تا سه شاخه روی پنجه ی پالپ که ممکن است در برخی از انگل های اجباری از بین رفته باشد. وجود یک جفت کورنیکول شاخی شکل در انتهای هیپوستوم که گاهی دندانه دار و در مواردی چنگالی شکل است. این کنه ها فاقد اندام روتلوم<sup>۱</sup> هستند. سه جفت مو در یک ردیف و یا به صورت مثلثی شکل بر روی هیپوستوم قرار دارند که در برخی از گونه های انگل به دو جفت کاهش یافته اند. یک جفت اندام حسی لیریفیشر در بخش جلویی پروپودوزوما در بیشتر این کنه ها دیده می شود. سایر ساختارهای منفذ مانند (شامل لیریفیشرها و منافذ غدد) به اشکال گوناگون در سطح بدن پراکنده هستند. این کنه ها دارای اندام تریتواسترنوم، دارای یک، دو یا سه زایده ی دندانه دار به نام لاسینیا می باشند که در تعدادی از خانواده های انگل لاسینیا یا کل اندام تریتواسترنوم از بین رفته است. دارای یک برجستگی صفحه مانند به اشکال مختلف در بالای گناتوزوما به نام اپیستوم، تکتوم یا تکتوم کاپیتولی می باشند. لب بالا در این کنه ها بخوبی رشد یافته و در بیشتر

### 1. Rutellum

موارد پرزدار است اما هرگز دارای دندان‌های برگشته نیست. در بیشتر گونه‌ها زائده‌های مویی شکل در قاعده انگشت متحرک کلیسر به نام موی برس مانند وجود دارند که معمولاً پرورش هستند. روی انگشت ثابت کلیسر یک لیریفیشر نیمه قاعده‌ای یا پشتی و یک لیریفیشر کنار محوری یا پهلویی به همراه زائده‌ی پیلوس دنتیلیس در بین دندان‌های کلیسر وجود دارند. صفحه جنسی در افراد ماده به صورت مجزا (یک یا چند قسمتی) و در سطح شکمی واقع شده و منفذ تناسلی ماده‌ها به صورت عرضی در ناحیه پیش ران پاها قرار گرفته که با یک، سه و یا چهار صفحه پوشیده شده است. منفذ تناسلی افراد نر نسبت به ماده‌ها کوچکتر است و در لبه جلویی یا جلویی-میانی صفحه‌ی سینه‌ای - جنسی یا صفحه‌ای که کل سطح شکمی را پوشانده قرار گرفته و با دو دریچه احاطه شده است (Krantz, 1978; Evans and Till, 1979).

### ۳-۲- رده بندی میان استیگمایان

کنه‌های میان استیگما به سه زیر راسته *Sejida*، *Monogynaspida* و *Trigynaspida* تقسیم می‌شوند که بیشتر کنه‌های میان استیگما به دو زیر راسته‌ی اخیر تعلق دارند. در این طبقه بندی کنه‌های خانواده *Laelapidae* به بالا خانواده *Dermanyssoidea* از زیر راسته *Monogynaspida* تعلق دارند (Lindquist *et al.*, 2009).

### ۴-۲- بالا خانواده *Dermanyssoidea Kolenati, 1859*

اعضای این بالا خانواده دارای تنوع زیستی و گونه‌ای زیادی بوده و گونه‌های شکارگر آزاد زی تا انگل را در بر می‌گیرند افراد این بالا خانواده با داشتن ویژگی‌های زیر از سایر میان استیگمایان قابل تفکیک هستند: صفحه پشتی کنه‌های کامل یکپارچه، تقسیم شده یا گاهی کاهش یافته است و حتی ممکن است وجود نداشته باشد. صفحه‌ی سینه‌ای در افراد ماده توسعه یافته، تحلیل رفته و یا به کلی از بین رفته و تنها موهای سینه‌ای یا بخش‌هایی از صفحه سینه‌ای موجودند، دارا یا فاقد موهای پس سینه‌ای؛ وضعیت موهای پاها بسیار متنوع، متفاوت از اشکال با زندگی آزاد؛ ساق پای اول عموماً دارای شش موی پشتی (چهار یا پنج مو در انگل اجباری)؛ زانوی پای چهارم تقریباً همیشه دارای دو موی جلویی - پهلویی و یک یا صفر موی شکمی - پشتی، آپوتل دو یا سه شاخه، اسپرماداکتیل (اندام انتقال دهنده اسپرم) به سمت بیرون انگشت ثابت کشیده شده و در انتها آزاد می‌باشد؛ لاروها فاقد صفحه‌ی انتهایی - پشتی و این صفحه در پوره‌های سن اول پهن یا باریک یا با یکسری اسکلیت‌های مربوط به صفحه پشتی-میانی (*Mesonotal*) مشخص می‌شود، کل صفحات شامل چهار تا هشت جفت مو (موهای S4- S5 روی صفحه یا در مواردی که صفحه تحلیل رفته است روی کوتیکول نرم مشاهده می‌شوند)؛ صفحه پشتی پوره‌های سن دوم کامل و عموماً شکاف دار، گاهی دارای یک صفحه‌ی کوچک انتهایی-پشتی (صفحه دمی) نیز می‌باشند (Evans and Till, 1966; Krantz, 1978; Lindquist *et al.*, 2009).

### ۵-۲- خانواده *Laelapidae Berlese, 1892*

#### ۱-۵-۲- تاریخچه طبقه بندی خانواده *Laelapidae*

کلمه‌ی *Laelaps* به بعضی از سگ‌های شکاری گفته می‌شد که دارای قدرت شکارگری زیادی بودند. که دلیل این نامگذاری این بود که یک حالت شکارگری قوی در بعضی از کنه‌های این خانواده دیده می‌شود. کلمه مذکور تحت این معنی، اولین بار در سال ۱۸۳۹ توسط Koch بکار برده شد (Treat, 1975). امروزه در طبقه بندی کنه‌ها، این خانواده را جزو بالا خانواده *Dermanyssoidea Kolenati* می‌دانند. در گذشته دانشمندان مختلفی که به بررسی و طبقه بندی کنه‌ها می‌

پرداختند، تعداد زیادی از کنه های خانواده *Dermanyssidae* را در خانواده ای بنام *Laelaptidae* قرار دادند سپس این نام به *Laelapidae* تغییر یافت و به عنوان یک خانواده مستقل شناخته شد. در بعضی منابع نیز این خانواده را به عنوان یک زیر خانواده تحت عنوان *Laelapinae* برای خانواده *Dermanyssidae* در نظر گرفته اند، اما امروزه این خانواده را به نام *Laelapidae* می نامند (Treat, 1975; Krantz and Kitprasert, 1990; Krantz, 1998). کنه های خانواده *Laelapidae* یک خانواده بزرگ با انتشار جهانی هستند. این خانواده از لحاظ سیستماتیک تکامل نژادی بطور کامل توصیف نشده است بنابراین می توان این خانواده را بعنوان یک گروه *Monophyletic* شناخت (Casanueva, 1993). خانواده *Laelapidae* اولین بار توسط Berlese (1892) عنوان شده است، برلز بالا خانواده *Dermanyssidae* را به دو خانواده تقسیم کرد: ۱- *Dermanyssidae* شامل پارازیت های اجباری ۲- *Laelapidae* که شامل گونه های آزادی، پارافاز بندپایان و اکتو پارازیت اختیاری بندپایان می باشد.

رده بندی کنه های خانواده *Laelapidae* طی مرور زمان تغییرات زیادی نموده است بنابراین تعیین وضعیت مشخصی برای بعضی از جنس های آن وجود ندارد و نیازمند تجدید نظر جدی می باشد (Zhang, 2003; Gerson and Ochoa, 2003). تعداد زیادی از کنه های این خانواده زندگی انگلی دارند که بعضی از آنها در این زمینه تخصص زیادی یافته اند. برخی نیز دارای زندگی آزاد هستند که در مورد زندگی آنها و مواد مورد تغذیه شان اطلاعات چندانی وجود ندارد (Hughes, 1961). (Tragardh (1904; 1908). از زیر خانواده های خانواده *Laelapidae* می کاهد و آنها را در سطح زیر خانواده برای خانواده *Parasitidae* تعریف کرد اما Vitzthum (1943) خانواده *Laelapidae* را دوباره تفکیک و به ۱۳ زیر خانواده تقسیم کرد (Casanueva, 1993).

Zumpt and Patterson (1951) یک زیر خانواده ی جدیدی به نام *Myonyssinae* به زیر خانواده های این خانواده اضافه کردند. این روش به همراه معرفی گونه ها و حتی زیر خانواده های جدید ادامه یافت تا اینکه Baker and Wharton (1952) دوباره رده بندی Vitzthum را تغییر دادند و این بالا خانواده را به ۹ خانواده مجزا تقسیم کردند که از جمله آن می توان به تفکیک خانواده *Laelapidae* به سه زیر خانواده *Hyletastinae*، *Hypoaspidae* و *Laelapinae* اشاره کرد. این تغییرات در هر دوی نظریه ها و در سطوح مختلف ادامه یافت که از مهم ترین آنها می توان به تفکیک زیرخانواده های *Podicinae* و *Phytoseinae* توسط Evans (1957) و ارتقای آن ها به سطح خانواده و تغییر زیر خانواده *Hyletastinae* به خانواده *Eviphididae* اشاره کرد (Elzinga, 1993). کارگ نیز طی سال های ۱۹۶۵ تا ۱۹۹۳ نظراتی در رده بندی سطوح مختلف این خانواده ارائه داده است که از جمله آن ها می توان به تفکیک خانواده *Hypoaspidae* و قرار دادن ۸ زیر جنس برای کنه های جنس *Hypoaspis* اشاره کرد (Karg, 1993). Radovsky (1967) خانواده *Laelapidae* را از خانواده *Dermanyssidae* جدا کرد و زیر خانواده *Hystrichonyssinae* را نیز به سطح خانواده ارتقا داد. Krantz (1978) از Radovsky در نامگذاری خانواده تبیعت کرده و افراد خانواده *Laelapidae* را به ۹ زیر خانواده تقسیم کرد. اوانس و تیل در سال ۱۹۷۹ در بررسی کنه های این خانواده در جزایر انگلستان به پنج زیر خانواده و ۱۹ جنس اشاره کردند (Evans and Till, 1979). Rosario (1981) رده بندی Baker and Wharton (1952) را دنبال کرد و خانواده *Laelapidae* را با دو زیر خانواده *Laelapinae* و *Hypoaspinae* معرفی کرد. Johnston (1982) خانواده *Laelapidae* را در کنار ۱۶ خانواده دیگر در بالاخانواده



Dermanysoidea قرار داد و دو خانواده ی Haemogamasidae و Hirstionyssidae را برخلاف Krantz (1978) از سطح زیر خانواده های متعلق به Laelapidae به سطح خانواده ارتقا داد. تا اینکه Casanueva (1993) براساس روش های فیلوژنی، جنس ها و گونه هایی که در خاک، بقایای گیاهی، مواد انباری و لانه مهره داران و بند پایان وجود دارند را در زیر خانواده Hypoaspinae قرار داد. به این ترتیب این خانواده دچار رده بندی ها و دگرگونی های مختلفی در سطوح مختلف بوده است. سرانجام براساس جدیدترین رده بندی که در سال ۲۰۰۹ توسط لیندکوئیست و همکاران و براساس مطالعات و طبقه بندی (1993) Casanueva صورت گرفت این خانواده در برگرنده ۹ زیر خانواده ی Achantochelinae, Alphalaelapinae, Haemogamasinae, Iphiopsinae, Melittiphidinae, Myonyssinae, Hypoaspinae, Mesolaelapinae و Laelapinae جنس و نزدیک به ۸۰۰ گونه می باشد (Lindquist et al., 2009).

## ۲-۵-۲- ویژگی های خانواده Laelapidae

اندازه بدن در کنه های این خانواده بسیار متنوع است و از ۰/۴۵ تا ۱/۵ میلی متر متغیر می باشد. به رنگ زرد تا قهوه ای، صفحه پشتی در کنه های بالغ یک تکه با حاشیه کامل، به ندرت دارای شکاف های کم عمق جانبی، تعداد و شکل موهای پشتی متنوع، دارای ۳۷ تا ۳۹ جفت مو در سطح پشتی (گاهی ۲۷ تا ۲۹ جفت مو)، موهای منفرد گاهی در نیمه عقبی و مرکز صفحه دیده می شوند؛ شکل موها بسیار متنوع، به اشکال مویی، دوکی، میخی برگی، شمشیری و غیره که به صورت صاف و یا پرورش است. صفحه سینه ای دارای سه جفت مو (بندرت دو یا چهار جفت)، معمولاً فاقد صفحه ی پس سینه ای، صفحه جنسی در سطح شکمی به شکل های گوناگون، قطره ای یا اینکه بعد از پیش ران پاهای چهارم رشد زیادی کرده و سطح زیادی از ناحیه شکمی را اشغال می کند. در بعضی از جنس ها مانند جنس *Ololaelaps* صفحات جنسی - شکمی مخرجی ادغام شده و به صورت یک صفحه یکپارچه درآمده که بیشتر سطح شکمی را می پوشاند. تعداد موهای صفحه جنسی - شکمی بین یک تا شش جفت مو، بندرت تعداد فراوانی مو در این ناحیه دیده می شود، عرض صفحه ی جنسی - شکمی باریک با حاشیه موازی تا عریض به حدی که تمام سطح شکمی ناحیه اپیستوزوما (*opistosoma*) را می پوشاند. صفحه مخرجی در اکثر جنس ها مثلثی شکل و عموماً دارای سه موی دور مخرجی، *cribrum* وجود دارد. صفحات سینه ای، جنسی، شکمی و مخرجی نرها در هم ادغام شده و صفحه *Holventral shield* را ایجاد می کنند، در بعضی موارد صفحه مخرجی جدا شده و آزاد است. اپیستوم در این خانواده دارای ساختاری یکپارچه و در جلو مدور و زاویه دار، با حاشیه صاف یا دندانه دار و به اشکال مختلف است، آپوتل دو شاخه و در بعضی از جنس ها سه شاخه، کلیسرها بصورت انبرکی و در اکثر گونه ها بخوبی رشد کرده و هر دو انگشت ثابت و متحرک دارای طول یکسان، در بعضی گونه ها انگشت ثابت در نرها تحلیل رفته، اندام انتقال دهنده اسپرم (*Spermatodactyle*) آزاد که می تواند کوتاه و یا کاملاً بلندتر از انگشت متحرک باشد. میزان رشد کلیسرها و تعداد دندانه های روی انگشت ثابت و متحرک در جنس ها و گونه های مختلف متفاوت است. کورنیکول ها کاملاً اسکروتینی و به شکل شاخ هستند. در بعضی از گونه های جنس *Androlaelaps* و *Cosmolaelaps* رشد کورنیکول ممکن است خیلی کم یا خیلی زیاد باشد. دارای تریتواسترنوم (*Tritosternum*) و دو لاسینیا که می تواند دارای سطحی صاف یا ناصاف باشند. دارای دو سوراخ تنفسی در ناحیه هیستروزوما که در صفحه پریتریمی قرار دارند. زانو و ساق پاهای اول دارای دو موی جلویی - پهلویی (*al*) است. تمام پاها دارای پیش پنجه و عمدتاً دارای ناخن و *Pulvilli* هستند، به ندرت ممکن است در

بعضی گونه ها ناخن ها وجود نداشته باشند (Strandtmann and Wharton, 1958; Bregetova, 1977; Mc Daniel, 1979; Metwally, 1986; Krantz, 1998). برای شناسایی جنس ها و گونه های این خانواده از صفات مرفولوژیکی مختلفی استفاده می شود که شرح آنها در زیر می آید:

### ۱- ۲- ۵- ۲- گناتوزوما (Gnathosoma)

گناتوزوما در این خانواده قسمت های مختلفی نظیر کلیسر ها، اپیستوم، هیپوستوم، شیار هیپوستومی، دندان های آن و کورنیکول ها را در بر می گیرد که همه این بخش ها در شناسایی جنس ها و گونه های مختلف این خانواده استفاده می شوند:

**کلیسرها (Chelicera):** کلیسر در این خانواده سه مفصلی و انبرک مانند است. دندان های پیلوس<sup>۱</sup> در بعضی از جنس ها رشد زیادی کرده و گاهی اوقات در قاعده پهن است (جنس *Androlaelaps*). در بعضی از جنس ها نیز این زائده خیلی کوچک است. تعداد دندان های روی انگشت ثابت و متحرک در گونه های مختلف متفاوت است در برخی موارد تعداد آنها برای شناسایی بعضی از گونه های جنس های مختلف استفاده می شود. در قاعده انگشت متحرک نیز مویی بنام *Arthrodistal Processes* وجود دارد که شکل آن برای شناسایی بعضی از گونه ها دارای اهمیت می باشد. انگشت ثابت و متحرک در کلیسر ممکن است تغییراتی داشته باشند که این وضعیت بخصوص در جنس نر بعضی از گونه های جنس *Androlaelaps* مشاهده می شود. اندام انتقال دهنده اسپرم (*Spermatodactyle*) در برخی از گونه های نر جنس *Gaeolaelaps* بصورت انگشتی و در جنس *Androlaelaps* بصورت یک زائده کشیده و بلند است.

**اپیستوم (Epistome):** شکل اپیستوم یکی از خصوصیات است که در شناسایی جنس ها و گونه های این خانواده کاربرد دارد اپیستوم ممکن است در جنس های مختلف و حتی گونه های مختلف یک جنس به اشکال گوناگون دیده شود. یکی از پایه های طبقه بندی زیر جنس های مختلف جنس *Hypoaspis Canestrini* در طبقه بندی (Karg, 1982) شکل اپیستوم است. براساس این طبقه بندی شکل اپیستوم به دو حالت کلی دیده می شود که هر حالت خود به شکل های گوناگونی می تواند باشد. این اشکال عبارتند از: الف) نیزه ای نوک تیز (*sharp spear*): این حالت در جنس *Hypohasta* Karg (1979) دیده می شود (Karg, 1982).

ب) کمانی (*arcuate*): شکل اپیستوم ممکن است حالت کمانی داشته باشد. در این صورت حالات مختلف دیده می شود:

a) کمانی صاف (*smooth arcuate*): در این حالت اپیستوم کمانی شکل است اما در حاشیه جلویی فاقد دندان و سطح جلویی آن شبیه به "بام" می باشد.

b) کمانی دندان دار (*denticulate arcuate*): در این حالت اپیستوم کمانی و در حاشیه جلویی دندان دار است. تعداد این دندان ها متفاوت می باشد. در این مورد گاهی ناحیه جلویی میانی اپیستوم بصورت نوک تیز و نیزه ای شکل مشاهده می شود و در بعضی از گونه ها ناحیه جلویی میانی اپیستوم (تکتوم) صاف و حاشیه های جانبی آن دندان دار می باشد. در تعدادی از گونه ها نیز در طرفین اپیستوم دو دندان ی نوک تیز دیده می شود که رشد آنها از بقیه دندان ها بیشتر است. تعداد و شکل

این دندان‌ها در طرفین خط میانی آنها ممکن است متقارن باشد ولی در بیشتر گونه‌ها حالت نامتقارن دارد. علاوه بر شکل‌های کلی گفته شده گاهی در بعضی از جنس‌ها حالت‌های خاصی از اپیستوم دیده می‌شود. به عنوان مثال در بعضی از گونه‌های جنس *Androlaelaps* اپیستوم به شکل کلاه و همین‌طور در جنس *Cosmolaelaps* اشکال گوناگونی دارد (Strandtmann and Wharton, 1958; Hughes, 1961; Karg, 1978; 1981; 1982; 1985; 1988; 1989).

**شیار هیپوستومی و دندان‌های آن (Hypostomal groove and its teeth):** بخش زیرین گناتوزوما به نام قاعده گناتوزوما (*Basis capituli*) از نظر ساختمانی اسکروتینی و سخت شده و از توسعه و اتصال بخش میانی شکمی پیش‌ران پالپ‌ها بوجود آمده است. این بخش از گناتوزوما هیپوستوم (*Hypostome*) نامیده می‌شود و قاعده کلیسر‌ها را در برمی‌گیرد. هیپوستوم در بخش شکمی گناتوزوما و در حد فاصل پی‌ران پالپ‌ها قرار گرفته و از اندام‌های مختلفی مثل کورنیکول‌ها، دندان‌های داخلی و زوائد دیگر تشکیل شده است. شیاری که در ناحیه میانی هیپوستوم وجود دارد شیار هیپوستومی (*Deutosternal groove*) نامیده می‌شود این شیار دارای ۵ تا ۷ ردیف دندان‌های مضرس است که به آنها دندان‌های هیپوستومی (*Hypostomal teeth*) می‌گویند. شمارش تعداد ردیف و دندان‌های هر ردیف در این شیار برای شناسایی بعضی از جنس‌ها دارای اهمیت است. تعداد دندان‌های هر ردیف از دندان‌های موجود در شیار هیپوستومی ممکن است بیش از شش عدد باشد. از این خصوصیت برای شناسایی جنس‌های *Hypoaspis* Canestrini, 1885, *Cosmolaelaps* Berlese, 1903 و *Gaeolaelaps* Evans & Till, 1966 استفاده می‌شود. همچنین تعداد این دندان‌ها ممکن است بین ۲ تا ۶ عدد باشد که این ویژگی در شناسایی جنس‌های *Laelaspis* و *Pneumolaelaps* کاربرد دارد (Strandtmann and Wharton, 1958; Karg, 1982).

**کورنیکول‌ها (Corniculi):** میزان رشد کورنیکول‌ها در جنس‌های مختلف این خانواده متفاوت می‌باشد و این صفت برای شناسایی بعضی از گونه‌های جنس *Cosmolaelaps* و *Androlaelaps* مورد استفاده قرار می‌گیرد (Sakamoto et al., 1979; Karg, 1988).

## ۲-۲-۵-۲- ایدیوزوما (*Idiosoma*)

خصوصیات مرفولوژیکی مختلفی در سطح پشتی و شکمی ایدیوزوما برای شناسایی جنس‌ها و گونه‌های مختلف این خانواده استفاده می‌شود.

**الف) شکل و میزان سختی:** سطح پشتی ایدیوزوما توسط صفحه‌ای به نام صفحه‌ی پشتی (*Dorsal shield*) پوشیده می‌شود. میزان سختی این صفحه در گونه‌های مختلف متفاوت می‌باشد. این صفحه گاهی تمام سطح پشتی را می‌پوشاند و در مواردی نیز فقط قسمتی از آن را پوشش می‌دهد. در واقع خصوصیتی که در مورد این صفحه برای شناسایی بعضی از گونه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد شکل قسمت انتهایی صفحه‌ی پشتی است که در برخی گونه‌ها مانند گونه‌ی *Gaeolaelaps queenslandicus* Karg, 1952 در انتها گرد است و در عده‌ای دیگر مانند گونه‌ی *Gaeolaelaps nollii* Womersley, 1956 به صورت نوک تیز و گوه‌ای شکل می‌باشد. در این حالت صفحه تمام سطح پشتی را نمی‌پوشاند.

**ب) وجود نقش و نگار:** روی صفحه‌ی پشتی نقش و نگاری مشاهده می‌شود که در گونه‌های مختلف یک جنس متفاوت است و چنین وضعیتی در برخی از گونه‌های جنس‌های *Laelaspis* و *Gaeolaelaps* دارای اهمیت است.

**ج) موها:** موهای روی صفحه پشتی از صفات مهم برای شناسایی جنس ها و گونه های مختلف این خانواده محسوب می شوند. خصوصیتی مثل شکل، طول، تعداد و فاصله موهای مختلف نسبت به هم در شناسایی جنس ها و گونه های مختلف این خانواده کاربرد دارند. موهای روی صفحه ی پشتی در این خانواده به اشکال گوناگونی از جمله مویی، دوکی، میخی، برگی، شمشیری و غیره که بصورت صاف و یا پرورش هستند که انواع مختلفی از این موها را می توان در گونه های مختلف جنس *Cosmolaelaps* مشاهده کرد. به طور کلی برای شناسایی گونه های مختلف این جنس از شکل موهای روی صفحه پشتی استفاده می شود. طول موها از دیگر صفاتی است که کاربرد زیادی دارد. موهای مهمی که مقایسه طول آنها اهمیت دارد موهای  $J_4$ ،  $J_5$ ،  $Z_5$  و  $J_4$  است. علاوه بر این اندازه گیری طول موهای ردیف  $Z$  در صفحه پشتی و مقایسه آن با فاصله ی بین دو موی متوالی در تفکیک گونه های جنس *Gaeolaelaps* استفاده می شود. در بین ردیف موهای  $J$  یا  $Z$  در ناحیه عقبی صفحه پشتی گاهی تعدادی موهای منفرد (Unpair setae) نیز وجود دارد که تعداد آن ها ممکن است در جمعیت های مختلف یک گونه متغیر باشد.

### ۳-۲-۵-۲- سطح شکمی

**الف) تریتواسترنوم (*Tritosternum*):** تریتواسترنوم بلافاصله در قاعده گناتوزوما قرار دارد و قاعده ی آن در حاشیه جلویی صفحه سینه ای واقع شده است. طول قاعده، لاسینیایها و همین طور شکل آن ها در گونه های مختلف متفاوت است.

**ب) صفحات پیش سینه ای (*Presternal shield*):** به صورت دو صفحه کوچک در طرفین حاشیه جلویی صفحه سینه ای قرار گرفته اند. در بعضی از گونه ها این صفحات رشد بیشتری یافته و به خوبی سخت شده اند. این حالت در تعدادی از گونه های جنس های *Gaeolaelaps* و *Gymnolaelaps* مشاهده می شود. در برخی دیگر نیز میزان سختی آن ها کمتر است و یا تقریباً به طور کامل حذف شده است که این حالت در جنس *Laelaspis* دیده می شود.

**ج) صفحه سینه ای (*Sternal shield*):** این صفحه در قسمت زیرین صفحات پیش سینه ای قرار گرفته و در بعضی از گونه ها تا پیش ران پای سوم امتداد دارد. شکل این صفحه در گونه های مختلف متفاوت است و در حاشیه جلویی آن در عده ای از گونه های جنس *Gymnolaelaps* یک حالت فرورفتگی وجود دارد و در تعدادی نیز بصورت صاف و مستقیم است. حاشیه عقبی صفحه سینه ای نیز ممکن است به صورت های مختلفی باشد که شکل آن ها، نوک تیز یا صاف بودن آن برای شناسایی بعضی از گونه های جنس *Gaeolaelaps* دارای اهمیت می باشد. بر روی صفحه سینه ای طرح و نقوشی وجود دارد که در قسمت های مختلف صفحه شدت متفاوتی داشته و از مشبک بودن آن برای تمایز گونه ها استفاده می شود. همچنین شکل و طول موهای روی صفحه سینه ای از ویژگی های مورد استفاده در تفکیک گونه ها است. از مهمترین ویژگی های این صفحه برای تفکیک گونه ها اندازه گیری طول و عرض آن می باشد. اندازه گیری طول این صفحه در امتداد خط میانی آن از حاشیه ی جلویی تا حاشیه عقبی و اندازه گیری عرض این صفحه از محل اسقرار موهای  $St_2$  انجام می شود.

**د) صفحات پس سینه ای (*Metasternal shield*):** این صفحات به تعداد یک جفت در قسمت زیرین صفحه سینه ای قرار دارند که در اکثر جنس های این خانواده این صفحات وجود ندارد.