



دانشگاه فردوسی مشهد  
دانشکده کشاورزی  
گروه گیاه پزشکی

پایان نامه کارشناسی ارشد

مطالعه‌ی فون کنه‌های بالاخانواده‌ی Eriophyoidea روی  
علف‌های هرز اکوسیستم‌های کشاورزی در استان خراسان  
رضوی

سمیرا سینایی

تیر ۱۳۹۱



پایان نامه کارشناسی ارشد

مطالعه‌ی فون کنه‌های بالاخانواده‌ی Eriophyoidea روی  
علف‌های هرز اکوسیستم‌های کشاورزی در استان خراسان  
رضوی

سمیرا سینایی

استاد راهنما

دکتر حسین صادقی نامقی

استاد مشاور

دکتر مهدی مدرس اول

تیر ۱۳۹۱



دانشکده کشاورزی

### تصویب نامه

این پایان نامه با عنوان «مطالعه فون کنه‌های بالاخانواده Eriophyoidea روی علف‌های هرز اکوسیستم‌های کشاورزی در استان خراسان رضوی» توسط «سمیرا سینایی» در تاریخ                      با نمره                      و درجه ارزشیابی در حضور هیات داوران با موفقیت دفاع شد.

تاریخ دفاع                      نمره و درجه ارزشیابی

هیأت داوران:

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	سمت در هیأت	امضاء
۱	دکتر صادقی نامقی	دانشیار	استاد راهنما	
۲	دکتر مهدی مدرس اول	استاد	استاد مشاور	
۳	دکتر هاشم کمالی	استادیار	استاد مدعو	
۴	دکتر مجتبی حسینی	استادیار	استاد مدعو	
۵	دکتر لیدا فکرت	استادیار	نماینده تحصیلات تکمیلی	

## تعهدنامه

عنوان پایان نامه: مطالعه فون کنه‌های بالاخانواده Eriophyoidea روی علف‌های هرز اکوسیستم‌های کشاورزی در استان خراسان رضوی

- اینجانب سمیرا سینایی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته حشره‌شناسی کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی دکتر حسین صادقی نامقی متعهد می‌شوم:
- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می‌گیرم.
  - در خصوص استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
  - مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
  - کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
  - حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
  - در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

## تاریخ

نام و امضاء دانشجو

### مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

## چکیده

بیشتر افراد کنه‌های خانواده‌ی اریوفیده از آفات مهم گیاهان هستند. از سویی، تعدادی از آنها به دلیل تک‌خواری و سایر ویژگی‌های زیستی و بوم‌شناختی دارای پتانسیل به کارگیری در کنترل زیستی علف‌های هرز هستند. به منظور شناسایی کنه‌های خانواده‌ی اریوفیده فعال روی علف‌های هرز بوم‌نظام‌های کشاورزی در فصول زراعی سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ ضمن بازدید از مناطق مختلف استان خراسان رضوی اقدام به نمونه‌برداری از گونه‌های مختلف علف‌های هرز گردید. نمونه‌ها پس از جداسازی، در لاکتوفل شفاف‌سازی شدند و از آنها اسلاید میکروسکوپی تهیه گردید. در نتیجه، تعداد چهارده گونه متعلق به خانواده اریوفیده به شرح فهرست زیر از روی علف‌های هرز منطقه جمع‌آوری و شناسایی شدند. گونه‌هایی که با علامت یک ستاره (\*) و دو ستاره (\*\*\*) مشخص شده‌اند به ترتیب برای ایران و دنیا جدید هستند.

*Aceria acroptiloni*\* Shevchenko and Kovalev, 1974; *Aceria anthocoptes*\* (Nalepa, 1892); *Aceria chenopodia* Xue et al., 2009; *Aceria lactucae*\* (Canestrini, 1893); *Aceria malherbae*\* Nuzzaci, 1985; *Aceria mashhadiensis* Xue et al., 2009; *Aceria pulicaris*\*\* Xue et al., 2011; *Aceria salsolae*\* de Lillo and Sobhian, 1996; *Aceria tosichella* Keifer, 1969; *Eriophyes rotundae* Mohanasundaram, 1983; *Aculops maroccensis*\* Keifer, 1972; *Aculus medicager*\*\* Xue et al., 2011; *Tetra lycopersici*\* Xue and Hong, 2005; *Aculodes alhagis*\*\* Xue et al. (unpublished)

**کلید واژه‌ها:** اریوفیده، علف‌های هرز، کنترل زیستی، کنه‌های گیاه‌خوار

## سپاسگزاری

سپاس خدای را که هر چه دارم از اوست.

این پایان نامه را به پدر و مادر عزیزم تقدیم می کنم که یاد و خاطره شان همواره قوت قلب و استواری قدم هایم است.

بر خود واجب می دانم از زحمات دلسوزانه و بی دریغ استاد گران قدر، جناب آقای دکتر صادقی نامقی و راهنمایی های ارزنده ایشان در تمام مراحل انجام پایان نامه تقدیر و سپاسگزاری نمایم. همچنین از راهنمایی های ارزنده جناب آقای دکتر مهدی مدرس اول تشکر و تقدیر می نمایم.

از پرفسور زو از کشور چین که زحمت شناسایی و تأیید نمونه ها را کشیدند و پرفسور دلیلو از کشور ایتالیا که از ارسال مقاله های متعدد دریغ نکردند قدردانی می نمایم.

از همسر عزیزم که با صبر و بردباری از من حمایت کرده و همیشه اولین مشوق من است بسیار ممنونم و از دختر نازنینم که وجودش به من دلگرمی و امید می بخشد بی نهایت سپاسگزارم.

در خاتمه از مسئولین محترم دانشگاه فردوسی مشهد و همه عزیزانی که در مراحل مختلف انجام پایان نامه به من کمک نمودند تشکر و قدردانی می کنم.

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
<b>۱- مقدمه</b> .....	۱
۱-۱- معرفی کنه‌های بالاخانواده‌ی Eriophyoidea .....	۱
۲-۱- ریخت‌شناسی و ساختار بدن در کنه‌های بالاخانواده‌ی Eriophyoidea .....	۳
۳-۱- اهمیت کنه‌های اریوفیده در کنترل زیستی علف‌های هرز .....	۹
<b>۲- بررسی منابع</b> .....	۱۷
<b>۳- مواد و روش‌ها</b> .....	۲۵
۳-۱- وسایل و مواد مورد استفاده .....	۲۵
۳-۱-۱- وسایل نمونه برداری .....	۲۵
۳-۱-۲- وسایل آزمایشگاهی .....	۲۵
۳-۱-۳- مواد شیمیایی .....	۲۵
۳-۲- روش نمونه برداری و جداسازی کنه‌ها .....	۲۶
۳-۳- نگاه‌داری و شفاف‌سازی نمونه‌ها .....	۲۶
۳-۴- تهیه اسلایدهای میکروسکوپی دائمی .....	۲۷
۳-۵- درزگیری اسلایدها .....	۲۷
۳-۶- برچسب زدن اسلایدها .....	۲۸
۳-۷- بررسی میکروسکوپی و شناسایی نمونه‌ها .....	۲۸
۳-۸- شناسایی میزبان‌های گیاهی .....	۲۸

۲۹	.....نتایج و بحث
۲۹	..... Eriophyinae Nalepa, 1898 زیرخانوادهی
۲۹	..... <i>Aceria</i> Keifer, 1944 جنس
۲۹	..... <i>Aceria acroptiloni</i> Shevchenko & Kovalev, 1974 گونه
۳۲	..... <i>Aceria anthocoptes</i> (Nalepa, 1892) گونه
۳۵	..... <i>Aceria chenopodia</i> Xue et al., 2009 گونه
۳۷	..... <i>Aceria lactucae</i> (Canestrini, 1893) گونه
۳۹	..... <i>Aceria malherbae</i> Nuzzaci, 1985 گونه
۴۱	..... <i>Aceria Mashhadiensis</i> Xue et al., 2009 گونه
۴۵	..... <i>Aceria pulicaris</i> Xue et al., 2011 گونه
۴۸	..... <i>Aceria salsolae</i> De Lillo and Sobhian, 1996 گونه
۵۰	..... <i>Aceria tosichella</i> Keifer, 1969 گونه
۵۲	..... <i>Eriophyes</i> von Siebold, 1851 جنس
۵۲	..... <i>Eriophyes rotundae</i> Mohanasundaram, 1983 گونه
۵۴	..... Phyllocoptinae Nalepa, 1892 زیرخانوادهی
۵۴	..... <i>Aculops</i> Keifer, 1966 جنس
۵۴	..... <i>Aculops maroccensis</i> Keifer, 1972 گونه
۵۵	..... <i>Aculus</i> Keifer, 1959 جنس
۵۵	..... <i>Aculus medicager</i> Xue et al., 2011 گونه
۵۸	..... <i>Tetra</i> keifer, 1944 جنس



۵۸	..... <i>Tetra lycopersici</i> Xue & Hong, 2005 گونه ۱-۳-۲-۴
۶۲	..... جنس <i>Aculodes</i> ۴-۲-۴
۶۲	..... <i>Aculodes alhagis</i> Xue et al. (unpublished) گونه ۱-۴-۲-۴
۶۲	..... کلیدهای شناسایی ۳-۴
۶۲	..... کلید شناسایی خانواده‌ها ۱-۳-۴
۶۳	..... Eriophyidae جنس‌های جمع‌آوری شده خانواده ۲-۳-۴
۶۳	..... <i>Aceria</i> جنس گونه‌های شناسایی کلید ۳-۳-۴
۶۷	..... <b>۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات</b>
۷۱	..... <b>۶- منابع</b>
۷۷	..... پیوست‌ها
۷۷	..... پیوست ۱: فهرست اسامی نویسندگان

## فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱- ساختار گناتوزوما در کنه‌های اریوفیوئید .....	۴
شکل ۲-۱- ساختار پرودورسوم و سپر پشتی در کنه‌های اریوفیوئید .....	۵
شکل ۳-۱- نمای جانبی ساختار بدن در کنه‌های اریوفیوئید .....	۷
شکل ۴-۱- ساختار اندام تناسلی در کنه‌های اریوفیوئید .....	۸
شکل ۵-۱- ساختار پاها در کنه‌های اریوفیوئید .....	۱۰
شکل ۱-۴- مشخصات ریخت‌شناسی کنه <i>Aceria acroptiloni</i> Shevchenko and Kovalev, 1974 ..	۳۱
شکل ۲-۴- تصویر کنه ماده <i>Aceria acroptiloni</i> Shevchenko and Kovalev, 1974 .....	۳۱
شکل ۳-۴- مشخصات ریخت‌شناسی کنه <i>Aceria anthocoptes</i> (Nalepa, 1892) .....	۳۴
شکل ۴-۴- تصویر کنه ماده <i>Aceria anthocoptes</i> (Nalepa, 1892) .....	۳۴
شکل ۵-۴- مشخصات ریخت‌شناسی کنه <i>Aceria chenopodia</i> Xue et al., 2009 .....	۳۷
شکل ۶-۴- مشخصات ریخت‌شناسی کنه <i>Aceria lactucae</i> (Canestrini, 1893) .....	۴۰
شکل ۷-۴- تصویر کنه ماده <i>Aceria lactucae</i> (Canestrini, 1893) .....	۴۰
شکل ۸-۴- مشخصات ریخت‌شناسی کنه <i>Aceria malherbae</i> Nuzzaci, 1985 .....	۴۲
شکل ۹-۴- علایم صدمه ناشی از فعالیت کنه <i>Aceria malherbae</i> Nuzzaci, 1985 .....	۴۲
شکل ۱۰-۴- مشخصات ریخت‌شناسی کنه <i>Aceria mashhadiensis</i> Xue et al., 2009 .....	۴۴
شکل ۱۱-۴- مشخصات ریخت‌شناسی کنه <i>Aceria pulicaris</i> Xue et al., 2011 .....	۴۷
شکل ۱۲-۴- تصویر کنه ماده <i>Aceria pulicaris</i> Xue et al., 2011 .....	۴۷
شکل ۱۳-۴- مشخصات ریخت‌شناسی کنه <i>Aceria salsolae</i> De Lillo and Sobhian, 1996 .....	۵۰

- شکل ۴-۱۴- مشخصات ریخت‌شناسی کنه *Aceria tosichella* Keifer, 1969 ..... ۵۲
- شکل ۴-۱۵- تصویر کنه ماده *Aceria tosichella* Keifer, 1969 ..... ۵۲
- شکل ۴-۱۶- مشخصات ریخت‌شناسی کنه *Eriophyes rotundae* Mohanasundaram, 1983 ..... ۵۳
- شکل ۴-۱۷- تصویر کنه ماده *Eriophyes rotundae* Mohanasundaram, 1983 ..... ۵۳
- شکل ۴-۱۸- مشخصات ریخت‌شناسی کنه *Aculops maroccensis* Keifer, 1972 ..... ۵۶
- شکل ۴-۱۹- تصویر کنه ماده *Aculops maroccensis* Keifer, 1972 ..... ۵۶
- شکل ۴-۲۰- مشخصات ریخت‌شناسی کنه *Aculus medicager* Xue et al., 2011 ..... ۵۹
- شکل ۴-۲۱- تصویر کنه ماده *Aculus medicager* Xue et al., 2011 ..... ۵۹
- شکل ۴-۲۲- مشخصات ریخت‌شناسی کنه *Tetra lycopersici* Xue and Hong, 2005 ..... ۶۱
- شکل ۴-۲۳- تصویر کنه ماده *Tetra lycopersici* Xue and Hong, 2005 ..... ۶۱

## فهرست علائم و اختصارات

علامت اختصاری	معادل انگلیسی	معادل فارسی
<i>1a</i>	Second coxal seta	دومین موی پیش‌ران
<i>3a</i>	Genital setae	موی تناسلی
<i>1b</i>	First coxal seta	اولین موی پیش‌ران
<i>2b</i>	Third coxal seta	سومین موی پیش‌ران
<i>bv</i>	Basiventral femoral seta	موی قاعده‌ای - شکمی ران
<i>c1</i>	Anterior subdorsal seta	موی جلوی زیر - پشتی
<i>c2</i>	Lateral seta	موی جانبی
<i>d</i>	Dorsal pedipalp genual seta	موی زانویی پشت پدیپالپ
<i>d</i>	First ventral seta	اولین موی شکمی
<i>e</i>	Second ventral seta	دومین موی شکمی
<i>em</i>	Tarsal empodium or Feather claw	امپودیوم پنجه یا ناخن پرورش
<i>f</i>	Third ventral seta	سومین موی شکمی
<i>ft</i>	Tarsal seta	موی پنجه
<i>h</i>	Caudal seta	موی دمی
<i>h1</i>	Accessory seta	موی فرعی
<i>l'</i>	Tibial seta	موی ساق
<i>l''</i>	Genual seta	موی زانو

$sc$	Scapular seta or Dorsal seta	موی شانهای یا پشتی
$u'$	Tarsal seta	موی پنجه
$\omega$	Tarsal solenidion or Claw	سولنیدیون پنجه یا ناخن

## فصل اول

### مقدمه

#### ۱-۱- معرفی کنه‌های بالاخانواده‌ی Eriophyoidea

کنه‌های بالاخانواده‌ی Eriophyoidea که با عنوان کنه‌های چهارپا نیز شناخته می‌شوند، دارای گسترش جهانی هستند و اندازه‌ی آن‌ها بسیار کوچک و از ۱۰۱ تا ۳۰۶ میکرومتر متغیر می‌باشد (منسون<sup>۱</sup>، ۱۹۸۴a). اعضای این بالاخانواده همگی گیاه‌خوار هستند و فعالیت تغذیه‌ای آن‌ها ممکن است همراه با تغییر شکل بافت‌های گیاهی به صورت رشد گال به اشکال مختلف و روی اندام‌های مختلف گیاه باشد. گرچه در بسیاری از موارد هیچ علائم خاص روی گیاه ایجاد نکرده و به صورت سرگردان روی آن فعالیت می‌کنند. از کنه‌های بالاخانواده‌ی Eriophyoidea حدود ۳۵۰۰ گونه متعلق به سیصد جنس شناسایی شده است. چون هنوز مناطق بسیاری از دنیا از لحاظ فونستیک بررسی نشده است، لذا فون بالاخانواده‌ی اریوفیوئیدآ، برای نواحی گسترده‌ای از دنیا ناشناخته باقی مانده است. گونه‌های این بالاخانواده در سه خانواده‌ی Phytoptidae، Eriophyidae و Diptilomiopidae طبقه‌بندی می‌شوند. خانواده Phytoptidae شامل ۲۱ جنس و ۱۴۵ گونه است که فقط تعدادی اندک از آن‌ها موجب گال یا ناهنجاری‌های رشد روی میزبان می‌شوند. خانواده‌ی Diptilomiopidae شامل ۵۳ جنس و حدود ۳۱۵ گونه است که مشخصه آن‌ها گناتوزومای رشد

یافته با خمیدگی شدید به سمت شکم است. این خانواده فقط شامل کنه‌های سرگردان روی برگ است که خسارت آنها روی میزبان اندک و معمولاً با علائم خاص همراه نیست. خانواده‌ی Eriophyidae با حدود ۲۲۷ جنس و بیش از سه هزار گونه بزرگ‌ترین خانواده‌ی اریوفیوئید است که بسیاری از گونه‌ها دارای اهمیت اقتصادی هستند. اریوفیدها به طرق مختلف موجب آسیب و بدشکلی برگ‌ها و سایر اندام‌های گیاهان میزبان می‌شوند که ممکن است بافت‌های سطحی یا مزوفیل را دربرگیرد. اریوفیوئید آ از طریق وارد کردن کلیسره‌های سوزنی شکل خود در بافت گیاهان باعث سوراخ شدن بافت‌های سطحی گیاه و تراوش مایعات سلولی به بیرون شده و از این مایعات تغذیه می‌کنند. چون ضمن تغذیه بزاق خود را به بافت گیاه میزبان تزریق می‌کنند، واکنش میزبان به تغذیه‌ی اریوفیوئید بیشتر با تشکیل گال و بدشکلی‌های دیگر همراه است. کنه‌ها از این بافت‌های تغییر شکل یافته معمولاً به عنوان پناهگاه استفاده می‌کنند.

پراکنش کنه‌های اریوفیوئید آ عموماً به صورت غیرفعال و توسط باد انجام می‌گیرد. هم‌چنین انتقال توسط حشرات برای کنه‌هایی مانند اریوفیوئید آ که دارای تخصص نسبی میزبان هستند، نقش مهم در انتشار این کنه‌ها دارد (کرانتز و والتر، ۲۰۰۹).

سیستم تولیدمثل در کنه‌های این بالاخانواده به صورت دوجنسی است و انتقال اسپرم از طریق غیرمستقیم و تولید و رهاسازی اسپرماتوفور انجام می‌گیرد. کنه‌های نر اسپرم‌های خود را روی اسپرماتوفور در محیطی که کنه ماده به سر می‌برد، رها می‌کنند و کنه‌های ماده با دریافت اسپرم‌های موجود در سطح گیاهان میزبان تلقیح می‌شوند. ماده‌ها عموماً تخم‌گذار هستند (خانجانی و حداد ایرانی‌نژاد، ۱۳۸۵).

دو نوع چرخه‌ی زندگی در کنه‌های بالاخانواده‌ی Eriophyoidea دیده شده است. چرخه‌ی زندگی ساده شامل مرحله‌ی تخم، دو مرحله‌ی نابالغ (به ترتیب لارو و نمف) و درنهایت مرحله‌ی بالغ است. لارو و نمف معمولاً از نظر ظاهری شبیه بالغ‌ها اما کوچک‌تر و بر خلاف آنها فاقد اندام جنسی خارجی هستند. این

نوع چرخه‌ی زندگی مختص گونه‌هایی است که شرایط محیط و وضعیت گیاه میزبان طی دوره رشد و فعالیت کنه نسبتاً ثابت و مساعد است و کنه در دوره‌ی حیات خود با عوامل نامساعد و محدود کننده تماس و برخورد چندانی ندارد. بیشتر اریوفیدها دارای این نوع چرخه‌ی زندگی هستند. در چرخه‌ی زندگی پیچیده‌تر، علاوه بر نرها و شکل اولیه ماده (پروتوژن)، شکل دوم یا ثانویه ماده وجود دارد که دئوتوژن نامیده می‌شود. با نامساعد شدن شرایط در فصل تابستان و یا پاییز، ماده‌های دئوتوژن ظاهر می‌شوند و با ترک برگ داخل شکاف سرشاخه، شاخه و تنه درختان یا زیر فلس جوانه‌ها پنهان می‌گردند و به صورت ماده‌های تلقیح شده زمستان‌گذرانی یا تابستان‌گذرانی می‌نمایند و پس از تحمل سرمای زمستان، با مساعد شدن شرایط تخم‌ریزی می‌کنند. شکل اولیه و ثانویه ماده‌ها از نظر خصوصیات ظاهری تا حدودی متفاوت هستند، چنان که در مواردی ممکن است این دو شکل، دو گونه‌ی جدا از هم در نظر گرفته شوند. پروتوژن‌ها از نظر ساختار خارجی کاملاً شبیه کنه‌های نر هستند و تنها از نظر وضعیت ژنیتالیا با آنها تفاوت دارند (خانجانی و حداد ایرانی‌نژاد، ۱۳۸۵).

## ۱-۲- ریخت‌شناسی و ساختار بدن در کنه‌های بالاخانواده‌ی Eriophyoidea

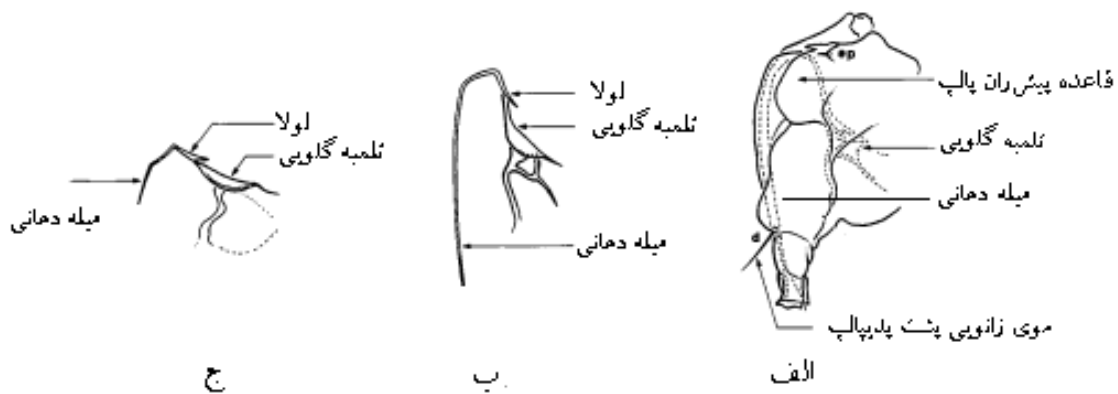
بدن در کنه‌های بالاخانواده‌ی Eriophyoidea دارای سه بخش اصلی شامل گناتوزوما (Gnathosoma)، پرودورسوم (Prodorsum) و اپیستوزوما (Opisthosoma) می‌باشد (لینکوئیست<sup>۱</sup> و همکاران، ۱۹۹۶). جزییات ساختاری و کتوتاکسی هر یک از این بخش‌ها نقش مهم در رده‌بندی کنه‌های بالاخانواده‌ی Eriophyoidea در سطوح خانواده، جنس و گونه دارد.

**گناتوزوما**، قسمت جلوی بدن و دربرگیرنده قطعات دهان و پدیپالپ‌ها، پوزه مانند و به سمت پایین متمایل است و یک ساختار مهم در رده بندی در سطح خانواده می‌باشد (شکل ۱-۱-الف). دو نوع اصلی گناتوزوما وجود دارد. در نوع اول که در خانواده Diptilomiopidae دیده می‌شود، گناتوزوما نسبت به بدن

<sup>1</sup> Lindquist



بزرگ و در انتها نازک است. در این خانواده میله‌های دهانی<sup>۱</sup> نسبتاً بلند و با زاویه‌ی نسبتاً عمود به طرف زیر بدن خمیده شده است (شکل ۱-۱-ب). در خانواده‌های Eriophyidae و Phytoptidae، گناتوزوما معمولاً نسبت به بدن کوچک، میله‌های دهانی نسبتاً کوتاه و گناتوزوما تقریباً هم‌محور بدن می‌باشد (شکل ۱-۱-ج). در بسیاری از گونه‌ها، در فاصله‌ی کمی از انتهای گناتوزوما، یک عدد موی زانویی پشت پدیپالپ<sup>۲</sup> وجود دارد. وجود و طول آن در تشخیص گونه‌ها حایز اهمیت است (منسون، ۱۹۸۴a).



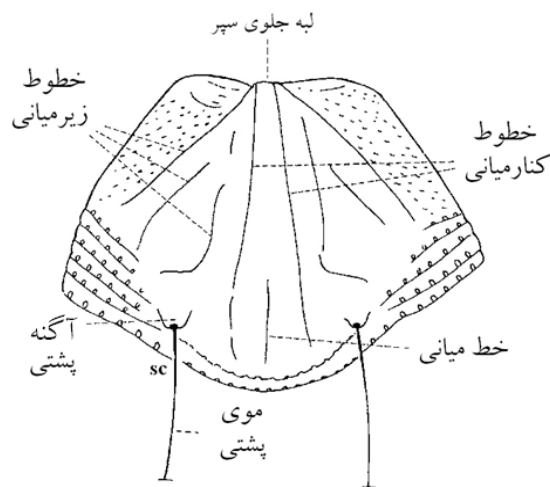
**شکل ۱-۱-۱** - ساختار گناتوزوما در کنه‌های اریوفیوئیدآ: الف) ساختار گناتوزوما، ب) میله دهانی نوع بلند، ج) میله دهانی نوع کوتاه (شکل‌ها برگرفته از لینکوئیست و همکاران، ۱۹۹۶)

**پروپودوسوم** ممکن است اشکال بسیار متنوع در تاکسون‌های مختلف کنه‌های اریوفیوئیدآ داشته باشد اما از لحاظ ساختار ساده است. سطح آن همیشه توسط یک صفحه پوشیده شده است که در منابع مختلف با اسامی سپر پشتی (Dorsal shield)، سپر سرسینه‌ای (Cephalothoracic shield) سپر پروپودوسومی (Propodosomal shield)، سپر جلوی (Anterior shield) یا سپر (Shield) ذکر می‌شود (لینکوئیست و همکاران، ۱۹۹۶). سپر معمولاً به شکل سه گوش یا نیم‌دایره و حاوی طرحی از خطوط صاف، خطوط شکسته یا گرانول (دانه) می‌باشد که این ویژگی برای هر گونه متمایز و در شناسایی حایز اهمیت است. تعدادی از خطوط اصلی روی سپر توسط کیفر (۱۹۵۲) نامگذاری شده است (شکل ۱-۲). این خطوط شامل خط میانی (Median line) (معمولاً در سراسر طول سپر امتداد دارد)، خطوط کنارمیانی (Admedian lines)

1 Oral stylets

2 Dorsal pedipalpal genual seta (d)

و خطوط زیرمیانی (Submedian lines) می‌باشند. سپر پشته‌ی گاه دارای یک جلورفتگی به نام لبه‌ی جلوی سپر (Frontal lobe, Anterior shield lobe) است و وجود آن در سطح زیرخانواده و جنس یک ویژگی مهم است. تنوع لبه‌ی جلوی سپر از نظر شکل و نوع برجستگی در شناسایی گونه‌ها حایز اهمیت است. ذکر این نکته ضروری است که اندازه‌گیری طول سپر پشته‌ی شامل لبه‌ی جلوی سپر (در صورت وجود) نمی‌شود. سپر پشته‌ی ممکن است دارای ۱ تا ۴ آگنه<sup>۱</sup> و مو باشد که به طور معمول، دو موی شانهای یا پشته‌ی<sup>۲</sup> مجهز به آگنه در نزدیکی حاشیه‌ی عقبی سپر، و موی سوم (در صورت وجود) روی خط میانی در نزدیکی حاشیه‌ی جلوی سپر قرار می‌گیرد. گونه‌هایی اندک دارای موی چهارم هستند. جهت و طول موهای سپر پشته‌ی نقش مهم در تفکیک جنس‌ها دارد. به عنوان مثال، در جنس *Aceria* این موها به سمت عقب، در جنس *Eriophyes* به سمت جلو و در جنس *Phyllocoptes* معمولاً به سمت خط میانی متمایل هستند (منسون، ۱۹۸۴a).



شکل ۱-۲- ساختار پرودورسوم و سپر پشته‌ی در کنه‌های اریوفیوئیدآ (شکل برگرفته از منسون، ۱۹۸۴a)

**اپیستوزوما** (بخش اصلی بدن در کنه‌های اریوفیوئیدآ) معمولاً به سمت عقب باریک شده و "کرمی شکل" است و متشکل از تعدادی حلقه (Annuli) می‌باشد که در کنه‌های جوانه و گال در قسمت

1 Tubercle

2 Scapular seta or Dorsal seta (sc)

پشتی - شکمی این حلقه‌ها منظم هستند (شکل ۱-۳-الف). اریوفیوئیدهای آزادزی کمتر کرمی شکل هستند و ممکن است دارای شکمی مسطح با شیارها یا برآمدگی‌های طولی یا ساختارهای جانبی باشند. هم‌چنین ممکن است بدن به‌طور آشکار در قسمت پشتی و شکمی به‌ترتیب به ترگوم و استرونوم تقسیم شود و دو بخش از لحاظ ساختاری کاملاً متفاوت باشند (شکل ۱-۳-ب). بعضی از گونه‌های آزادزی دارای ردیف‌هایی از ترشحات سفید مومی در سطح پشتی بدن هستند و یا ممکن است خودشان را با موم کرکی بپوشانند. سطح حلقه‌های بدن بیشتر آراسته به ساختارهای بیضی یا گرد به نام ریزآگنه<sup>۱</sup> می‌باشد (شکل ۱-۳-ج که ممکن است در سراسر بدن یا فقط روی استرونوم‌ها دیده شوند و یا روی بعضی از حلقه‌های عقبی وجود نداشته باشند. شکل، تعداد و ترتیب ریزآگنه‌ها ویژگی‌هایی سودمند برای شناسایی هستند (منسون، ۱۹۸۴a).

شکم دارای تعدادی محدود مو شامل موی جانبی<sup>۲</sup>، موهای اول تا سوم شکمی<sup>۳</sup>، موی دمی<sup>۴</sup> و موی فرعی<sup>۵</sup> می‌باشد. گونه‌هایی معدود دارای یک موی جلوی زیر-پشتی<sup>۶</sup> نیز هستند (شکل ۱-۳-الف، ب). طول نسبی موها و همچنین عدم وجود موهای خاص، یک خصوصیت ارزشمند در ارتباط با شناسایی جنس و گونه است. موی فرعی در بیشتر گونه‌ها وجود ندارد. موهای بدن گاه در انتهایی‌ترین قسمت از قاعده خود به‌طور ظریف نازک می‌شوند که اندازه‌گیری دقیق را مشکل می‌کند (منسون، ۱۹۸۴a).

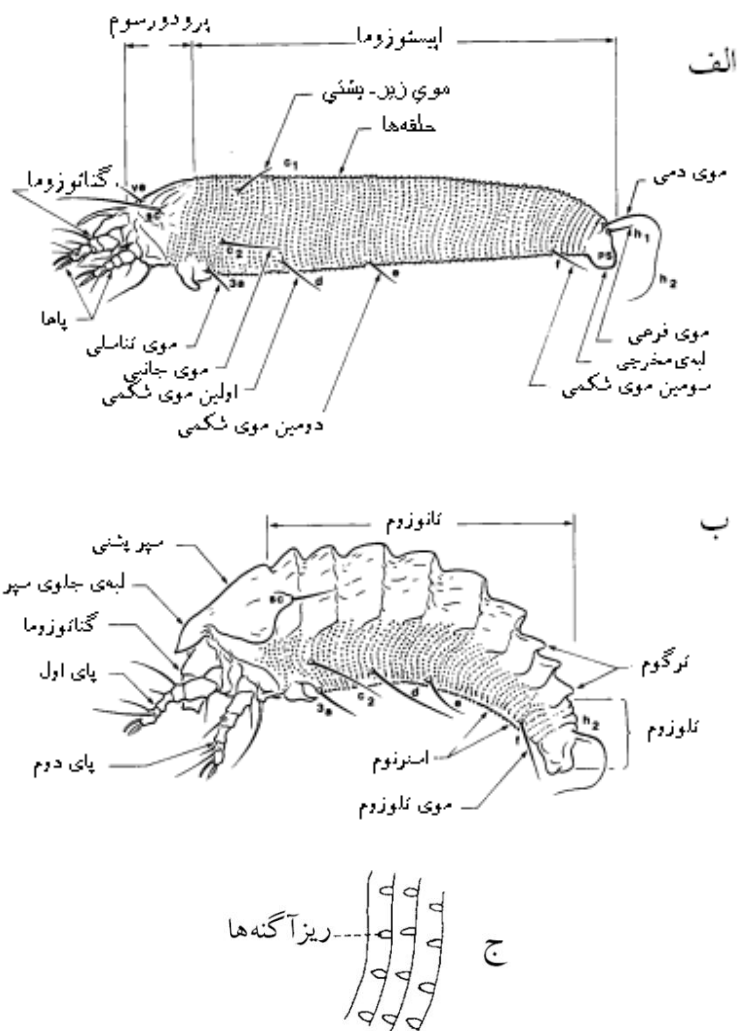
**اندام‌های تناسلی** شامل بخش‌های خارجی و داخلی هستند. اندام تناسلی خارجی شامل منفذ جنسی

عرضی می‌باشد که دقیقاً پشت پیش‌ران‌های پای‌های عقبی واقع شده است. منفذ جنسی نر به شکل V و واژگون است (شکل ۱-۴-الف). منفذ تناسلی ماده با یک زبانه‌ی نیم‌دایره‌ی مفصل‌دار به نام درپوش جنسی<sup>۷</sup> پوشیده شده است. درپوش جنسی دارای علائم یا خطوط طولی، خطوط هلالی شکل، طرح دانه دانه یا انواع دیگری از تزیینات است (شکل ۱-۴-ب). در گونه‌هایی معدود درپوش جنسی ممکن است فاقد علامت باشد.

---

1 Microtubercle  
 2 Lateral seta (c2)  
 3 Ventral setae (d, e, f)  
 4 Caudal seta (h2)  
 5 Accessory seta (h1)  
 6 Anterior subdorsal seta (c1)  
 7 Genital coverflap

طرح‌های درپوش جنسی در تشخیص گونه و جنس دارای اهمیت است. یک جفت موی تناسلی (3a) (Genital setae) همیشه وجود دارد که طول آن می‌تواند در تعیین جایگاه گونه‌ها سودمند باشد.



شکل ۱-۳- نمای جانبی ساختار بدن در کنه‌های اریوفیوئیدآ: الف) گونه‌ای از کنه‌های جوانه و گال، ب) گونه‌ای از کنه‌های آزاد، ج) ریز آگنه‌ها (شکل‌ها برگرفته از لینکوئیست و همکاران، ۱۹۹۶)

اندام تناسلی داخلی ماده شامل یک آپودم جلوی در پشت مجرای اسپرماتکا و یک جفت اسپرماتکای حباب مانند است. شکل آپودم دارای اهمیت قابل توجه می‌باشد که ممکن است از نوع عادی یا در بعضی موارد به طور قابل توجه کوتاه شده و به صورت یک خط سیاه متقاطع ضخیم به نظر رسد (شکل ۱-۴-ج). اعضای زیرخانواده‌ی Cecidophyinae دارای آپودمی بسیار کوتاه هستند. شکل مجاری اسپرماتکا نیز