

Munddelenes (gnathosoma) morfologi hos *Eriophyes tiliae tiliae* Pgst. (Acarina, Eriophyidae)

JETTE THOMSEN

Thomsen, J.: Morphology of the mouthparts (gnathosoma) of *Eriophyes tiliae tiliae* Pgst. (Acarina, Eriophyidae).

Ent. Meddr 54: 159-163. Copenhagen, Denmark, 1987.

ISSN 0013-8851.

The systematic position of the family Eriophyidae has varied. The group has been placed in the Trombidiformes, then in the Prostigmata and are now usually included in the Actinedida.

The morphology of the gnathosoma is important for determining the systematic relationships of the mites. Due to the small size of the mouthparts and the difficulties in isolating them, however, the results obtained by different authors have not always been in agreement. A table comparing the available information on the elements of the gnathosoma is given

The conclusion of the present investigation is that the gnathosoma of the Eriophyidae contains the following elements: 1 pair of padipalps, 1 pair of chelicers, 1 pair of auxiliary stylets, 1 oral stylet and a pharynx. The hypostome, which is the normal lower lip element in other Acarina, has in the Eriophyidae developed into the stylet sheath. The piercing elements of the mouthparts are retracted into this sheath when they are not being used for feeding.

Jette Thomsen, Universitetsbiblioteket, 2. afdeling, Nørre Alle 49, DK-2200 København N, Denmark.

Indledning

Morfologi

Familien Eriophyidae tilhører en gruppe af udelukkende fytofage mider, med en størrelse på mellem 80 μ og 300 μ . Af de ca. 1000 beskrevne arter er omkring halvdelen fritlevende, medens resten er galledannende.

De eriophyide mider er forskellige fra alle andre medlemmer af Acarina ved specielle morfologiske træk (se fig. 1).

Gnathosoma er specielt tilpasset til at optage føde fra en enkelt plantecelle.

I alle udviklingsstadier er der kun 2 par ben, som findes på propodosoma. Benene bærer ikke kløer, men har udviklet nogle særlige »feather claws« (Thomsen 1976).

Opisthosoma er aflangt og ormeformet med tværringe. Kønsåbningen findes både hos hunner og hanner på den forreste del af opisthosoma, medens analåbningen findes helt tilbage. Da andet nymfestadium ikke findes, er der fremsat den teori, at de eriophyide mider er blevet funktionelt kønsmodne i andet larvestadium (Krantz 1979).

Systematik

Opfattelsen af, hvorledes de eriophyide mider skal placeres systematisk, har ændret sig noget med tiden. Efter tidligere opfattelse (Baker 1952) var de placeret i underordenen Trombidiformes, som er karakteriseret ved, at chelicernerne er modificeret til gennem-

trængning af værtsvævet. Underordenen omfatter Tetrapodili (Eriophyidae), Tarsonemini og Prostigmata.

Ewans (1961) mener, at de fytofage mider tilhører ordenen Prostigmata omfattende følgende: Tetranychoidae, Eriophyidae og Tarsoneimidae, der alle har stiletformede chelicærer.

Senere undersøgelser, baseret på mundelementerne hos arter af de pågældende midegrupper, har dog vist, at der ikke er noget nærmere slægtskab mellem de nævnte taxa. Begrundelsen bygger blandt andet på, at der ikke findes en stylophor (sammenvoksede chelicerbaser) hos de eriophyide mider (Hislop 1976). Den nyeste systematik bygger på Krantz (1978, 1979), som mener, at munddelenes tilpasning til at optage føde fra planter er sket mere end én gang i udviklingshistorien. Han angiver følgende klassifikationsmulighed: Underordenen Actinedida omfatter mider med typiske stiletformede chelicærer, blandt andre overfamilierne Tetranychoida og Eriophyoidea, medens Tarsoneimoidea adskilt herfra placeres i Heterostigmata.

Gnathosomaets opbygning er et væsentligt træk for den systematiske placering, og i det følgende vil der i detaljer blive redegjort for elementerne i de eriophyide miders munddele.

Gnathosoma

Når man skal udrede hvilke elementer, der indgår i midens munddele, er det en hjælp at se på den unge larve, da midelarver har mange fællestræk med andre arthropodlarver.

Følgende oversigt er opstillet efter Snodgrass (1948). Mideembryonens hovedparti bærer labrum, som udgår fra epistomet (tectum capituli), mundåbning og eventuelt øjne. Chelicæerne er de første postorale vedhæng. De svarer til andet antennepar hos de mandibulate = antennate arthropoder. Homologiseringen mellem chelicæerne og andet antennepar bygger blandt andet på, at de

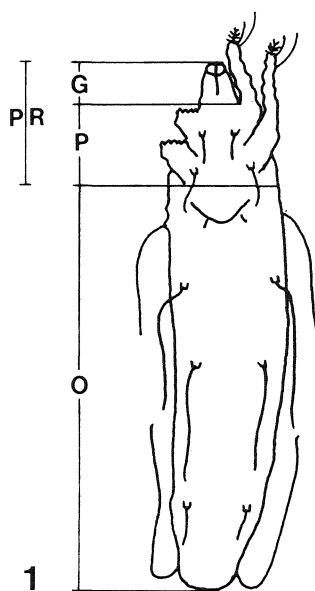


Fig. 1. (700 x). Drawing of *Eriophyes tiliae* tiliae from ventral, showing the separation of the body. In contrast to most other mites the eriophyides have only 2 pairs of legs.

to typer organer har samme innervation. På et tidspunkt i embryogenesen transporteres chelicæerne frem- og opefter, således at de indtager en præoral position. Chelicæerne kan have to til tre segmenter, af hvilke det yderste er bevægeligt.

Pedipalperne er det andet postorale vedhæng og homologe med mandiblerne hos de mandibulate arthropoder. Miderne udvikler normalt ikke kæber. Pedipalperne rykker under embryogenesen fremefter og ud på siden af munden. Der findes oprindelig seks segmenter i pedipalperne. Disse segmenter kan være så intimt forbundet, at grænserne er vanskelige at erkende.

Hypostomen er placeret under munden og er eventuelt dannet af de sammensmeltede inderste segmenter af pedipalperne.

I de voksne miders gnathosoma kan der foruden disse grundelementer forekomme sekundære modifikationer. En oversigt over munddelene hos de eriophyide mider efter forskellige forfatters opfattelse er angivet i følgende skema:

Keifer 1959	Scvetchenko 1962	Krantz 1973/ 1979	Hislop 1976	Nuzzaci 1979	Thomsen 1987
oral stylet	labrum	oral stylet = labrum	oral stylet	labrum	oral stylet
mouth and pharynx	pharynx	pharynx	mouth	mouth and pharynx	pharynx
1 pair of chelicers	1 pair of chelicers: each composed of digitus fixus and digitus mobilis	1 pair of chelicers: each composed of stylets with hair stylets	1 pair of chelicers	1 pair of chelicers: each composed of digitus fixus and digitus mobilis	1 pair of chelicers: each composed of digitus fixus and digitus mobilis
1 pair of auxiliary stylets	1 pair of hypostomal protuberances	1 pair of auxiliary stylets = hypostomal outgrowths	1 pair of auxiliary stylets	2 pairs of subcapitular stylets	1 pair of auxiliary stylets
	hypostom = fused coxae from pedipalps		lower lip = hypostoma		
cheliceral sheath = cheliceral guide	cheliceral sheath = endrit from palpi coxae	cheliceral sheath	cheliceral sheath from hypostoma	stylet sheath	stylet sheath
1 pair of oral palpi	1 pair of palpi	1 pair of palpi	1 pair of pedipalps	1 pair of pedipalps	1 pair of pedipalps
motivator	motivator	motivator	motivator	motivator	motivator
1 pair of chelicera retainer	1 pair of chelicera retainer	1 pair of chelicera retainer	1 pair of chelicera retainer		

Materiale og metode

Formålet med denne undersøgelse har været at undersøge opbygningen af munddelene hos *Eriophyes tiliae tiliae*, som forårsager horn-galler på storbladet lind (*Tilia platyphyllo*).

Til undersøgelse af den ydre morfologi er mider blevet fikseret i iseddikesyre og absolut etanol i forholdet 31:94, frysetørret i benzol, coated med guld og fotograferet med et Cambridge Steroscan 600. Til de indre anatomiske undersøgelser ved hjælp af et JEM-T 7 elektronmikroskop er mider blevet fikseret i 3% glutaraldehyd, efterfikseret i 2% osmium tetroxid, indstøbt i Epon 812, skåret på en LKB-ultramikrotom og farvet med uranylacetat og blycitrat (Reynolds 1963).

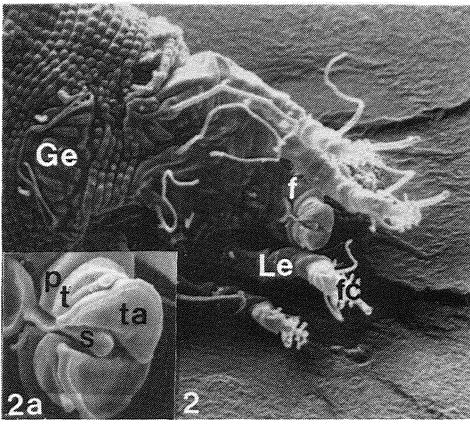
Resultater

Fig. 2 viser *Eriophyes tiliae tiliae* set fra ventralsiden. På proterosoma ses de 2 par gangben, og foran ligger gnathosoma. Pedipalperne danner den ydre afgrænsning af gnathosoma. Hos de eriophyide mider er der sket en delvis sammensmeltning mellem

trochanter og femur, som danner det første synlige element. Derpå følger patella, tibia og tarsus. Den distale del af tarsus er udformet som en flad støttepude. Coxae er ikke synlige hos disse mider. Ventralt for og mellem pedipalperne ses stiletskeden = stylet sheath. Proximalt er den bred og i forbindelse med pedipalperne, medens den i den distale del smalner til. Skeden er lukket bagtil, men åben fremefter. På den fortykkede spids ses noget af åbningen.

Fig. 3 viser den dorsale del af gnathosoma, hvor stiletterne er frilagte fra stiletskeden. Det ses, at chelicernerne basalt er fortykkede, og at der eventuelt er et led, hvorom den nåleformede del kan bevæges. På oversiden af chelicernerne findes en fure. Under de to tæt sammenliggende chelicerer ses spidsen af den højre auxiliære stilet. Nedenunder ses stiletskeden med åbningen, som de stiletformede munddele kan krænges ud af.

Fig. 4 viser et længdesnit gennem gnathosoma. Billedet viser motivatoren, en indre struktur, som de basale dele af chelicernerne støder mod, og hvorom de kan bevæges ved optagelsen. Indersiden af chelicernerne er be-



Figs 2 and 2a. (1360 x and 4300 x). Showing proterosoma and gnathosoma from ventral side. The 4 elements in the pedipalps are visible, and between the pedipalps the stylet sheath is found. It is closed ventrally while it is open distally and dorsally.

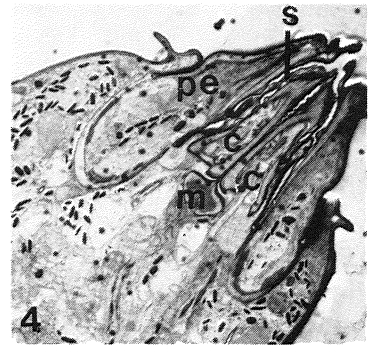


Fig. 4. (2300 x). Longitudinal section of gnathosoma showing the interior structure -the motivator. During the feeding the chelicers are moving against the motivator. Between the pedipalps the stylet sheath and the chelicers are placed. On the inner side of the chelicers, cogs corresponding to each other are found.

Forkortelser

la = auxiliary stylet
 c = chelicera
 d = digitus mobilis
 df = digitus fixus
 f = trochanter-femur
 fc = feather claw
 G = gnathosoma

Ge = genital coverflap
 m = motivator
 Le = leg
 O = opisthosoma
 or = oral stylet
 P = propodosoma
 p = patella

pe = pedipalp
 PR = proterosoma
 s = stylet sheath
 t = tibia
 ta = tarsus
 V = groove

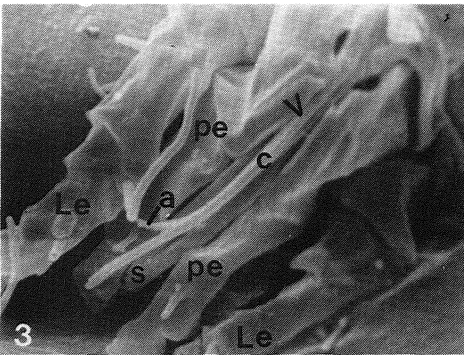


Fig. 3. (1850 x). Gnathosoma seen from dorsal side. The chelicers and right auxiliary stylet are free. Beneath these elements the stylet sheath is found, into which the piercing elements are retracted when they are not used for feeding.

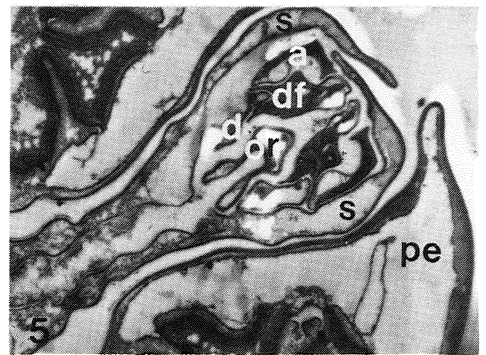


Fig. 5. (10,500 x). Transversal section of gnathosoma showing the 5 stylets inside the stylet sheath: 2 auxiliary stylets, 1 oral stylet, and 2 chelicers. Each chelicera is composed of 2 elements: digitus fixus and digitus mobilis.

sat med takker, som modsvarer hinanden. Desuden ses stiletskeden og pedipalperne.

Fig. 5 viser et tværsnit af munddelene. Yderst ligger pedipalperne og her indenfor stiletskeden, som omslutter de øvrige mundelementer. Disse består af chelicererne med to elementer: digitus fixus og digitus mobilis, de auxiliare stiletter og den orale stilet, og bagved en åbning, som i kombination med andre snit i snitserien kan tolkes som pharynx.

Ved undersøgelsen af mundelementernes morfologi blev der ikke direkte fundet spytkirtler, som angivet af Nuzzaci (1979). Men den fure, som ses på cheliceren (fig. 3), kan tænkes at have betydning ved spytkirtelen i forbindelse med fødeoptagelse.

Samlet oversigt over de elementer, der er observeret hos *Eriophyes tiliae tiliae* er indskrevet i tabel 1.

Konklusion

Da gnathosoma hos de eriophyide mider er små, ca. 25 μ i hele længden, og vanskelige at undersøge, kan det ikke undre, at der fremkommer forskellige resultater. Ved undersøgelsen af *Eriophyes tiliae tiliae*'s munddele er der for første gang samtidig anvendt både SEM-optagelser og TEM-optagelser af længde og tværsnit til at redegøre for elementerne i gnathosoma.

I lighed med Keifer (1959) og Krantz (1973, 1979) har det kun været muligt at identificere 5 stiletter i munddelene, nemlig den orale stilet, de 2 chelicerer og de 2 auxiliare stiletter.

Det par »hair stylets«, som Krantz (1973) har beskrevet i tilknytning til chelicererne, svarer sandsynligvis til den tynde digitus mobilis iagttaget af Scevtchenko (1962) og Nuzzaci (1978) samt hos *Eriophyes tiliae tiliae*.

Stiletskeden ses tydeligt at udgå fra pedipalperne. Det antages, at hypostomen, som hos andre mider er dannet af sammensmeltninger fra pedipalperne, hos de eriophyide mider er modificeret til stiletskeden.

De auxiliare stiletter antages at være sekundære udvækster fra indersiden af pedipalperne.

LITTERATUR

- Baker, E.W., 1952: An Introduction to Acarology. 465 pp. - The Macmillan Company, New York.
- Evans, G.O., 1961: The Terrestrial Acari of the British Isles. 219 pp. - London.
- Hislop, R.G., 1976: Morphology of the Mouthparts of several Species of Phytophagous Mites. - Ann. Entomol. Soc. Am. 69: 1125-1135.
- Keifer, H.H., 1959: Eriophyid Studies 26. - Calif. Dept. Agric. Bull. 47: 271-281.
- Krantz, G.W., 1973: Observations on the Morphology and Behavior of the Filbert Rust Mite, *Aculus comatus* (Prostigmata: Eriophyoidea) in Oregon. - Ann. Entomol. Soc. Am. 66: 709-717.
- 1978: A Manual of Acarology. 509 pp. - Oregon State University Book Stores, Inc. Corvallis.
- 1979: Evolution of Phytophagous Mite (Acari). - Ann. Rev. Entomol. 24: 121-158.
- Nuzzaci, G., 1979: Studies on Structure and Function of Mouth Parts of Eriophyid Mites. - In: Rodriguez, J.G. (ed.): Recent Advances in Acarology II, pp. 411-415. - Academic Press, New York.
- Reynolds, E.S., 1963: The Use of Lead Citrate at High pH as an Electronopaque Stain in Electron Microscopy. - J. Cell. Biol. 17: 208-211.
- Scevtchenko, V.G., 1968: Totovoi apparat chetyrekhnogikh kleshchei (Acarina, Eriophyoidea). - Eesti NSV Tead. Akad. Toim. Biol. 17: 248-263.
- Snodgrass, R.E., 1948: The Feeding Organs of Arachnida, including mites and ticks. - Smithsonian Misc. Collect. 110: 1-93.
- Thomsen, J., 1976: Morphology and Biology of the Gall Mite *Eriophyes tiliae tiliae* Pgst. - Entomol. Medd. 44: 9-17.