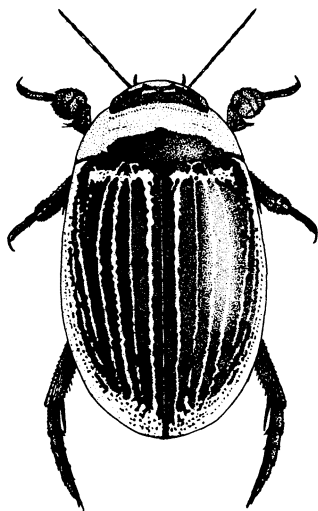


Entomologiske Meddelelser

BIND 47



KØBENHAVN 1979-1980

Indhold – Contents

Abraham, Rudolf: To arter af <i>Ectobius</i> (Dictyoptera: Blatellidae) fundet indendørs ved Jyllands vestkyst	32
Bangsholt, F.: Status over Danmarks løbebiller (Coleoptera: Carabidae). <i>A survey of Denmark's ground-beetles (Coleoptera: Carabidae)</i>	1
Bangsholt, F.: Opfordring	21
Baungaard, Jørgen: Overvintrende mariehøns – Opfordring	120
Bejer, Broder & Peter Esbjerg: Skadelige insekter 1978 og 1979. <i>Survey of insect pests in Denmark 1978 and 1979</i>	110
Enghoff, Henrik: <i>Legnotus limbosus</i> (Geoffr.); første danske fund i dette århundrede (Heteroptera: Cydnidae)	38
Hansen, Søren Birkholm: Livscyklus og vækst hos to arter af <i>Ptychoptera</i> (Diptera, Nematocera) i en dansk bæk. <i>Life cycle and growth of two species of Ptychoptera (Diptera, Nematocera) in a Danish brook</i>	33
Holmen, Mogens: Hvirvleren <i>Gyrinus colymbus</i> Er. fundet i Danmark (Coleoptera: Gyrinidae)	85
Holmen, Mogens: Fire vandkalve nye for Danmark med oplysninger om deres udbredelse og levevis (Coleoptera: Dytiscidae). <i>Four diving-beetles new to Denmark, with notes upon their distribution and bionomics (Coleoptera: Dytiscidae)</i>	89
Karsholt, Ole & Eivind Palm: Oversigt over viklernes udbredelse i Danmark (Lepidoptera: Tortricoidea). <i>Survey of the distribution of the Tortricoidea in Denmark (Lepidoptera)</i>	49
Lomholdt, Ole: <i>Megachile lapponica</i> Thomson, 1872 – en ny dansk bladskærerbi (Hymenoptera: Apidae). <i>Megachile lapponica Thomson, 1872 – a new Danish leaf-cutting bee (Hymenoptera: Apidae)</i>	119
Lundqvist, Jens: <i>Coleophora alnifolia</i> Barasch ny for Danmark (Lepidoptera: Coleophoridae)	38
Lundqvist, Jens: Wilhelm van Deurs * 1899 †1978	86
Münster-Swendsen, Mikael: The parasitoid complex of <i>Epinotia tedella</i> (Cl.) (Lepidoptera: Tortricidae). <i>Parasitoid komplekset hos Epinotia tedella (Cl.) (Lepidoptera: Tortricidae)</i>	63
Nielsen, Anker: Axel Marius Hemmingsen *1900 †1978	45
Nielsen, Erik Tetens: Circadian activity in a nest of <i>Bombus terrestris</i> L. (Hymenoptera: Apidae). <i>Circadian aktivitet i en rede af Bombus terrestris L. (Hymenoptera: Apidae)</i>	73
Nielsen, Jens Kvist: Insekters værtplantevalg med særligt henblik på insekter på korsblomstfamilien. <i>Host plant selection in insects, with particular reference to insects feeding on crucifers</i>	97
Nielsen, Peter: <i>Lestes barbarus</i> (Fabricius) fundet i Danmark (Odonata: Lestidae). <i>Lestes barbarus (Fabricius) found in Denmark (Odonata: Lestidae)</i>	96
Nielsen, S. Achim & B. Overgaard Nielsen: A time-saving sampling and extraction technique for arboreal arthropods. <i>En tidsbesparende metode til kvantitativ indsamling af arthropoder fra træer</i>	39

Norsk Entomologisk Forening 75 år 1904–1979	62
Pedersen, Ernst Torp: Nye faunistiske bidrag til fortegnelsen over Danmarks svirrefluer (Diptera: Syrphidae) 2. <i>New faunistic contributions to the list of the Syrphids of Denmark 2</i>	75
Schousboe, Christian: Fund af <i>Aphomia sociella</i> L. (Lepidoptera: Pyralidae) i reder af gedehams og mus. <i>Finds of Aphomia sociella L. (Lepidoptera: Pyralidae) in nests of wasp and of mice</i>	117
Toft, Søren: Life histories of eight Danish wetland spiders. <i>Livscyklus hos otte edderkoppe-arter fra vådområder</i>	22
Toft, Søren: Første danske fund af monarken (<i>Danaus plexippus</i> Linné) (Lepidoptera: Danaidae). <i>First Danish record of the monarch butterfly (Danaus plexippus Linné)</i> (Lepidoptera: Danaidae)	115
Trolle, Lars: Bladloppen <i>Psylla pyricola</i> Förster (Homoptera: Psyllidae) også i Danmark	118
Tuxen, S. L.: Carl H. Lindroth *1905 †1979	47
Tuxen, S. L.: Ella Zimsen *1895 †1979	121
UTM-arbejdskortet over Danmark i nyt oplag	62
Wiberg-Larsen, Peter: Bestemmelsesnøgle til larver af de danske arter af familien Hydropsychidae (Trichoptera) med noter om arternes udbredelse og økologi. <i>Key to larvae of the Danish Hydropsychidae (Trichoptera) with notes on distribution and ecology</i>	125
Anmeldelser	62, 72, 88

Oversigt over Entomologisk Forenings møder og ekskursioner 1978–79

27. september 1978. Tandlæge Svend Kaaber: Ændringer i den danske sværmer- og spinderfauna gennem de sidste 100 år. 58 deltagere.

4. oktober 1978. Klubaften. 9 deltagere.

11. oktober 1978. Cand. scient. Peter Lind: Allergi fremkaldt af insekter og mider. 37 deltagere.

25. oktober 1978. Lektor Hans Dreisig: Natsommerfuglenes aktivitet – her og i arktis. 15 deltagere.

8. november 1978. Lektor Bo Vest Pedersen: Undersøgelser over kromosom-polymorfien i søpopulationer af dansemyggen *Chironomus plumosus* L. 16. deltagere.

15. november 1978. Klubaften. 13 deltagere.

22. november 1978. Cand. scient. Søren Achim: Systematiske og økologiske undersøgelser over mitter. 11 deltagere.

6. december 1978. Auktion over afdøde ingeniør Niels L. Wolff's bøger og særtryk. 24 deltagere.

7. december 1978. Auktion over afdøde ingeniør Niels L. Wolff's bøger og særtryk. 28 deltagere.

31. januar 1979. Tandlæge Jan Calov: De danske dagsommerfugles udbredelse. 22 deltagere.

7. februar 1979. Klubaften. 10 deltagere.

24.–25. februar 1979. Entomologisk årsmøde i København. 92 deltagere.

7. marts 1979. Cand. scient. Thomas Secher Jensen: Økologiske tilpasningsproblemer hos arktiske insekter. 18 deltagere.

21. marts 1979. Studielektor E. Torp Pedersen: Fra syrphiderne i min have til det palaearktiske katalog. 14 deltagere.

4. april 1979. Vid. ass. Frits Bangsholt: En undersøgelse over de danske løbebillers udbredelse før og nu. 26 deltagere.

18. april 1979. Cand. scient. Ole Lomholdt: Noget om visse gravehvepsegrupper i det sydlige Afrika. 9 deltagere.

25. april 1979. Ordinær generalforsamling. Dagsorden: 1. Dr. phil. S. L. Tuxen valgtes til dirigent. 2. Formanden aflagde beretning. 3. Kassereren fremlagde det reviderede regnskab. Regnskabet godkendtes. 4. Henrik Enghoff valgtes som redaktør i stedet for Nils Møller Andersen, der ligesom Bo Vest Pedersen udtrådte af bestyrelsen. Som nye bestyrelsesmedlemmer valgtes Peter Nielsen og Ole Martin. Øvrige medlemmer på valg genvalgtes. 5. Revisor og revisorsuppleant genvalgtes. 6. Formanden aflagde beretning fra Entomologisk Forenings Fredningsudvalg. 7. Eventuelt. 27 deltagere.

9. juni 1979. Ekskursion til Nexelø. Ca. 30 deltagere.

18. august 1979. Ekskursion til Strødam ved Hillerød. 3 deltagere.

19. september 1979. Lektor Broder Bejer: Elmesyge og elmebarkbiller. 21 deltagere.

3. oktober 1979. Lektor Boy Overgaard Nielsen og scand. scient. Søren Achim: Vertikal fordeling af flyvende insekter i en bøgeskov. 21 deltagere.

10. oktober 1979. Klubaften. 14 deltagere.

24. oktober 1979. Lektor Niels Peder Kristensen: *Heterobathmia* og andre »nye gamle« sommerfugle. 14 deltagere.

7. november 1979. Cand. mag. Kristian Arevad: Oversigt over biologien af vore stikmygarter på strandenge. 11 deltagere.

21. november 1979. Michael Fibiger og Poul Svendsen: Gennemgang af de mellem 1966 og 1978 nytilkomne danske storsommerfugles faunistiske udbredelse i Nordeuropa. 27 deltagere.

7. december 1979. Cand. scient. Ebbe Schmidt Nielsen: Om de entomologiske aktiviteter på Den Danske Naturvidenskabelige Ekspedition til Patagonien og Ildlandet 1978–79. 65 deltagere.

Status over Danmarks løbebiller (Coleoptera: Carabidae)

F. BANGSHOLT

Bangsholt, F.: A survey of Denmark's ground-beetles (Coleoptera: Carabidae)
Ent. Meddr 47: 1–21. Copenhagen, Denmark 1979. ISSN 0013–8851.

The distribution of ground-beetles in Denmark is presented, based on records from the 11 faunistic districts. Changes in the fauna are documented by a comparison of records from three periods of time (before 1900, 1900–1949, 1950 onwards). Comments on certain species and a general discussion of the fauna from a zoogeographic point of view are presented.

F. Bangsholt, Zoologisk Museum, Universitetsparken 15, DK-2100 København Ø, Denmark.

Den danske løbebillefauna har helt fra Schiødtes tid, d. v. s. fra omkring 1830, været grundigt undersøgt. Løbebiller er gennemgående store dyr, forholdsvis lette at indsamle, præparere og bestemme. Stor betydning har det også haft, at der tidligt har foreligget artslistes og bestemmelseslitteratur på dansk – af bestemmelseslitteratur således Schiødte (1841), Jensen-Haarup (1891), Rye (1908) og Victor Hansen (1941 og 1968). I de forløbne ca. 150 år er der tilvejebragt et omfattende og landsdækkende materiale. Alligevel må det konstateres, at vor viden om selv almindelige arters udbredelse i de forskellige egne er mangelfuld. For de sjældne arters vedkommende er der i litteraturen angivet findesteder, men som regel er årstal ikke oplyst.

Formålet med nærværende arbejde er derfor dels at forsøge at klarlægge de enkelte arters udbredelse her i landet på grundlag af de 11 distrikter, som Danmark nu opdeles i til brug ved faunistisk kortlægning, dels ved en tidsmæssig opdeling af fundene i 3 perioder (før 1900, 1900–1949 og efter 1950) at konstatere eventuelle forandringer i løbebillefaunaens sammensætning.

Dette er forsøgt ved indsamling og gennemgang af materiale fra danske samlinger. Oplysningerne er dels hentet fra samlingerne i Zoologisk Museum, København (ZM), Naturhistorisk Museum, Århus (NM), Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København (KVL), dels fra private samlinger og indsamlinger foretaget af Ole Martin (OM) og forfatteren (FB).

Følgende samlere har stillet oplysninger til

min rådighed: Kristian Arevad, Arne Lindebo Hansen, Michael Hansen, Viggo Mahler Jensen, Palle Jørum, Sigvald Kristensen, Knud Lindhardt, Knud Pedersen, Gunnar Pritzl, Allan Rasmussen, Mogens Rudkjøbing, Jan Østberg og Ole Vagtholm-Jensen. Det er mig en glæde her at takke såvel private samlere som institutioner for imødekommenhed. For praktisk og faglig bistand takkes Nils Møller Andersen og Henrik Enghoff. Endelig rettes en særlig tak til Ole Martin, der med aldrig svigtende interesse har hjulpet mig med indsamling af løbebiller på en lang række ekskursioner rundt i landet.

Fortegnelsen og kommentarer

Af praktiske grunde er den systematiske navngivning og slægternes rækkefølge den samme som hos Victor Hansen (1964). Dog er enkelte slægts- og artsnavne ændret i overensstemmelse med den i *Handbooks for the identification of British Insects* (Lindroth, 1974) benyttede nomenklatur. I disse tilfælde er det af Victor Hansen (1964) benyttede slægts- eller artsnavn sat i parentes.

Ved faunistiske oplysninger er benyttet forkortelser for de 11 distrikter, som Danmark opdeles i. Forkortelsernes betydning og distrikternes grænser fremgår af kortet, Fig. 1. Det bemærkes, at der i kommentarerne kun er angivet fund i den udstrækning, disse supplerer tidligere oplysninger hos Victor Hansen (1964, 1970, 1972, 1973) og Bangsholt (1975).

3. *Cicindela maritima* Dej. Nye lokaliteter. NEJ: Tversted (Mahler J.), Sandmilen (FB, OM), Gl. Skagen (Allan Rasmussen); LFM: Bøtø, flere fund senest 1940 (ZM).
6. *Carabus arvensis* Hbst. Udbredt i Jylland, men sjældent. Fra øerne foreligger kun flg. fund. SZ: Bromme ved Sorø, før 1900 (ZM), Orup ved Fakse, 1 eks. (ZM), men dette eks. er sandsynligvis fejletiketteret; NWZ: Snevriskov ved Kalundborg, 1 eks. 26.9.1978 (FB, OM), Sjællands Odde, 3 eks. 28.4.1943 (NM), Yderby Lyng, 1 eks. 15.10.1972 (Pritzl); NEZ: Tisvilde, flere fund, senest 1 eks. 27.6.1965 (ZM). B: Skal være fundet på Bornholm af H. Lohmander (Jansson, 1933).
9. *C. cancellatus* Ill. Opgivet fra Bornholm uden nærmere lokalitetsangivelse, West (1940) og Victor Hansen (1964). Denne oplysning er formentlig fejlagtig; der findes ingen etiketterede eks. fra B, og arten er iøvrigt ikke omtalt i litteraturen herfra.
16. *C. intricatus* L. Opgivet fra Sønderjylland og Fyn uden nærmere lokalitetsangivelse, West (1940) og Victor Hansen (1964). Der foreligger ingen etiketterede eks. fra disse distrikter. Iflg. Jensen-Haarup (1900) fundet i Sønderjylland, formentlig meddelt af L. Andersen, der boede i Haderslev. I hans samling findes kun 4 eks. Lyksborg 1882 = Glücksborg syd for grænsen. V. S. Knudsen oplyser (Flora Fauna, 1912): »Et Ekspl. i min Samling er taget på Fyn. Når og hvor husker jeg ikke, da det er mange Aar siden, og jeg dengang ikke vidste, at den kun var kendt fra Jylland«. Oplysningerne er af så tvivlsom karakter, at oplysningerne fra Sønderjylland og Fyn bør slettes.
18. *C. coriaceus* L. Opgivet fra Bornholm uden nærmere lokalitetsangivelse, West (1940) og Victor Hansen (1964). Denne oplysning er formentlig fejlagtig; der findes ingen etiketterede eks. fra B, og arten er iøvrigt ikke omtalt i litteraturen herfra.
20. *Calosoma sycophanta* L. Seneste fund. NWZ: Skellebjerg ved Tissø, 1 eks. 26.7.1958 (Vagtholm-J.).
21. *C. auropunctatum* Hbst. Efter 1950 kun fundet. SJ: Rømmø, 1 eks. 21.5.1961 (Knud Pedersen).
41. *Clivinia collaris* Hbst. SJ: Har hidtil ikke været angivet herfra. Et antal eks. fra før 1900 mrk. Sønderjylland (Schiødte, ZM).
45. *Dyschirius impunctipennis* Daws. Iflg. West (1940) og Victor Hansen (1964) fundet på Fyn, f. eks. på stranden ved Løgismose. Oplysningen stammer antageligt fra L. Andersen (Flora Fauna, 1906), der oplyser, at han har taget arten i mængde ved Løgismose. Der foreligger imidlertid ingen etiketterede eks. fra Fyn, heller ikke i L. Andersens samling (ZM). Måske er der tale om en fejlbestemmelse, og opgivelsen fra Fyn bør slettes.
46. *D. chalcus* Er. Nyt distrikt. SJ: Rømmø, 1 eks. 7.6.1965 (Knud Pedersen).
48. *D. aeneus* Dej. Efter 1950 foreligger kun flg. fund. SJ: Halk havskrænt, 1 eks. 30.6.1963 (Knud Pedersen); EJ: Skaføgård (Djursland), nogle eks. 22.6.1976 (Mahler J.); NEJ: Ulveskoven ved Birkelse, 1 eks. 24.5.1978 (FB, OM); NEZ: Jægerspris Nordskov, flere gange i antal (FB).
55. *Miscodera arctica* Payk. EJ: Der foreligger yderligere et fund. Handrup nordvest for Ebeltoft, 1 eks. 31.7.1977, under rensdyrlav nedenfor en nordvendt skråning (Mahler J.).
66. *Bembidion dentellum* Thunb. Nyt distrikt. LFM: Bøtø strand, 1 eks. 21.5. og 1 eks. 25.5.1976, under tang (Pritzl).
71. *B. monticola* Sturm. Seneste fund. EJ:

Tabel 1. Fortegnelse over Danmarks løbebiller. De anvendte symboler har følgende betydning:

X fund efter 1950.

2 fund 1900–1949.

1 fund fra før 1900.

? angiver at Victor Hansen (1964) nævner fund fra distriktet, men at det ikke har været muligt at opspore etiketterede eksemplarer; især fund fra før 1900.

+ angiver arter, der er nærmere omtalt senere i afhandlingen.

Table 1. Check-list of the Carabidae of Denmark. The meaning of the symbols is:

X records from 1950 onwards.

2 records 1900–1949.

1 records from before 1900.

? indicates that Victor Hansen (1964) mentions records from the district but that labelled specimens have not been detected. Mainly records from before 1900.

+ indicates species on which further comments are given in the paper.

	SJ	EJ	WJ	NWJ	NEJ	F	LFM	SZ	NWZ	NEZ	B
1. <i>Cicindela sylvatica</i> L.	X	X	X	2	X	1	1	—	X	X	X
2. <i>C. hybrida</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X
+3. <i>C. maritima</i> Dej.	X	X	X	—	X	—	2	—	—	—	X
4. <i>C. campestris</i> L.	X	X	X	X	X	2	2	X	X	X	X
5. <i>Cychrus caraboides</i> L.	X	X	X	2	X	X	X	X	X	X	X
+6. <i>Carabus arvensis</i> Hbst.	X	X	X	X	X	—	—	1	X	X	2
7. <i>C. granulatus</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8. <i>C. clatratus</i> L.	2	X	X	X	X	2	X	X	—	X	—
+9. <i>C. cancellatus</i> Ill.	X	X	X	—	2	2	2	2	X	X	—
10. <i>C. nemoralis</i> Müll.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11. <i>C. hortensis</i> L.	X	X	2	—	X	X	X	X	X	X	X
12. <i>C. glabratus</i> Payk.	X	X	—	—	2	—	—	—	—	X	—
13. <i>C. problematicus</i> Hbst.	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—
14. <i>C. nitens</i> L.	X	2	X	X	X	—	—	—	2	2	2
15. <i>C. convexus</i> F.	X	X	2	—	—	2	X	2	X	X	—
+16. <i>C. intricatus</i> L.	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	X
17. <i>C. violaceus</i> L.	X	X	X	—	X	2	X	X	X	X	X
+18. <i>C. coriaceus</i> L.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	—
19. <i>Calosoma inquisitor</i> L.	2	X	—	X	—	—	X	2	1	X	—
+20. <i>C. sycophanta</i> L.	1	2	—	—	—	1	1	1	X	2	2
+21. <i>C. auropunctatum</i> Hbst.	X	1	2	—	1	—	1	—	—	1	—
22. <i>C. reticulatum</i> F.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. <i>Leistus rufomarginatus</i> Dft.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24. <i>L. rufescens</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25. <i>L. ferrugineus</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
26. <i>Nebria livida</i> L.	X	X	X	X	X	2	X	—	2	X	X
27. <i>N. brevicollis</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28. <i>N. salina</i> Fairm.	X	X	X	X	X	2	2	X	X	2	X
29. <i>Notiophilus aestuans</i> Motsch. (pusillus Waterh.)	2	X	X	1	2	2	2	X	1	X	X
30. <i>N. aquaticus</i> L.	X	X	X	X	X	X	2	X	X	X	2
31. <i>N. palustris</i> Dft.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
32. <i>N. germinyi</i> Fauv.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
33. <i>N. rufipes</i> Curt.	X	X	2	—	—	X	2	2	—	X	—
34. <i>N. biguttatus</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
35. <i>Blethisa multipunctata</i> L.	X	X	X	X	X	X	2	1	X	X	X
36. <i>Elaphrus uliginosus</i> F.	1	2	X	—	1	2	X	1	—	2	1
37. <i>E. cupreus</i> Dft.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
38. <i>E. riparius</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2
39. <i>Loricera pilicornis</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
40. <i>Clivina fossor</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
+41. <i>C. collaris</i> Hbst.	1	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—
42. <i>Dyschirius thoracicus</i> Rossi	X	X	X	X	X	X	X	X	2	X	X
43. <i>D. obscurus</i> Gyll.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	1	X
44. <i>D. politus</i> Dej.	X	X	X	X	X	X	2	2	X	X	2
+45. <i>D. impunctipennis</i> Daws.	X	X	X	—	X	—	1	—	2	—	X
+46. <i>D. chaldeus</i> Er.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	X	—
47. <i>D. salinus</i> Schaum	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	—
+48. <i>D. aeneus</i> Dej.	X	X	—	—	X	2	2	—	2	X	2
49. <i>D. luedersi</i> Wgn.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
50. <i>D. intermedius</i> Putz.	X	X	2	X	—	X	—	—	X	X	—
51. <i>D. angustatus</i> Ahr.	X	X	X	—	—	X	2	—	—	X	—
52. <i>D. globosus</i> Hbst.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
53. <i>Omophron limbatus</i> F.	1	1	—	—	—	X	X	X	X	X	X
54. <i>Broscus cephalotes</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	SJ	EJ	WJ	NWJ	NEJ	F	LFM	SZ	NWZ	NEZ	B
+55. <i>Miscodera arctica</i> Payk.	—	X	—	—	2	—	—	—	—	—	2
56. <i>Asaphidion pallipes</i> Dft.	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
57. <i>A. flavipes</i> L.	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
58. <i>Bembidion striatum</i> F.	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
59. <i>B. litorale</i> Oliv.	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—
60. <i>B. nigricorne</i> Gyll.	—	X	X	—	1	—	—	—	—	—	—
61. <i>B. lampros</i> Hbst.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
62. <i>B. properans</i> Steph.	X	X	X	2	—	X	X	X	—	X	—
63. <i>B. palidipenne</i> Ilg.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
64. <i>B. bipunctatum</i> L.	X	1	2	2	—	—	2	1	X	X	?
65. <i>B. ruficolle</i> Panz.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	X
+66. <i>B. dentellum</i> Thunb.	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	X
67. <i>B. varium</i> Oliv.	X	X	X	2	X	X	X	X	X	X	X
68. <i>B. obliquum</i> Sturm.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
69. <i>B. semipunctatum</i> Donov.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
70. <i>B. ephippium</i> Marsh.	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—
+71. <i>B. monticola</i> Sturm	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
+72. <i>B. nitidulum</i> Marsh.	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
73. <i>B. stephensi</i> Crotch	X	X	—	—	—	X	X	X	—	X	X
+74. <i>B. lunatum</i> Dft.	X	2	X	—	—	X	—	—	—	—	—
75. <i>B. bruxellense</i> Wesm.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
76. <i>B. obscurellum</i> Motsch.	—	—	2	—	X	—	—	—	—	—	—
77. <i>B. tetracolum</i> Say.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
78. <i>B. femoratum</i> Sturm.	X	X	2	—	X	X	X	X	X	X	X
79. <i>B. andreae</i> F. ssp. <i>polonicum</i> Müller.	X	X	2	—	X	X	X	X	—	X	X
80. <i>B. maritimum</i> Steph. (<i>concinnum</i> auct)	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—
81. <i>B. saxatile</i> Gyll.	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
82. <i>B. decorum</i> Panz.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+83. <i>B. laterale</i> Sam.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—
+84. <i>B. schueppeli</i> Dej.	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+85. <i>B. gilvipes</i> Sturm.	X	2	—	—	1	2	X	X	X	X	X
+86. <i>B. fumigatum</i> Dft.	X	X	X	—	X	X	X	X	?	X	X
87. <i>B. assimile</i> Gyll.	X	X	X	X	X	2	X	X	X	X	X
+88. <i>B. transparens</i> Gebl.	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	X
+89. <i>B. clarki</i> Daws.	1	2	2	X	—	X	X	X	X	X	X
+90. <i>B. normannum</i> Dej.	X	2	X	—	—	X	X	1	—	1	—
91. <i>B. minimum</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2
92. <i>B. tenellum</i> Er.	2	2	—	—	—	X	X	1	—	1	1
93. <i>B. humerale</i> Sturm.	2	X	X	—	—	—	—	—	—	1	2
94. <i>B. genei</i> Klst. ssp. <i>illigeri</i> Netol.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
95. <i>B. quadrimaculatum</i> L.	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
96. <i>B. doris</i> Panz.	X	X	X	X	X	2	X	X	X	X	X
97. <i>B. articulatum</i> Panz.	X	X	X	2	X	X	X	X	X	X	X
98. <i>B. octomaculatum</i> Goeze.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
99. <i>B. obtusum</i> Serv.	X	X	X	X	X	X	X	2	2	X	X
100. <i>B. quinquestriatum</i> Gyll.	2	X	X	—	1	—	X	—	—	X	2
101. <i>B. biguttatum</i> F.	X	X	—	—	—	X	X	X	—	X	X
102. <i>B. aeneum</i> Germ.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—
103. <i>B. unicolor</i> Chaud.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
104. <i>B. guttula</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
105. <i>B. lunulatum</i> Fourcr.	X	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X
106. <i>B. iricolor</i> Bedel.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—
107. <i>Tachys bistriatus</i> Dft.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	2
108. <i>T. bisulcatus</i> Nicol.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—
109. <i>Trechus</i> (= <i>Epaphius</i>) <i>secalis</i> Panz.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	SJ	EJ	WJ	NWJ	NEJ	F	LFM	SZ	NWZ	NEZ	B
+110. <i>T. rivularis</i> Gyll.	—	—	—	—	—	2	X	—	—	—	X
111. <i>T. quadristriatus</i> Schrk.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
112. <i>T. obtusus</i> Er.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
+113. <i>T. rubens</i> F.	X	X	X	—	1	—	—	1	—	1	X
114. <i>T. micros</i> Hbst.	X	X	X	2	1	2	X	X	X	X	—
115. <i>T. discus</i> F.	X	X	2	1	2	2	X	X	—	2	X
116. <i>Pogonus luridipennis</i> Germ.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+117. <i>P. chalceus</i> Marsh.	X	X	X	—	—	1	—	—	—	—	—
+118. <i>Patrobis septentrionis</i> Dej. ssp. <i>australis</i> J. Sahlb.	—	X	—	—	—	X	X	X	—	X	X
119. <i>P. assimilis</i> Chaud.	—	2	X	—	X	—	—	—	—	X	—
120. <i>P. atrorufus</i> Ström.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
121. <i>Panagaeus cruxmajor</i> L.	X	X	X	X	X	2	X	X	X	X	X
122. <i>P. bipustulatus</i> F.	—	—	—	—	—	2	X	1	—	1	X
+123. <i>Chlaenius tristis</i> Schall.	—	—	—	—	—	—	2	1	—	2	X
124. <i>C. nigricornis</i> F.	X	X	2	X	—	2	X	X	X	X	X
125. <i>C. nitidulus</i> Schrk.	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2
+126. <i>C. vestitus</i> Payk.	1	2	—	—	—	2	X	X	—	X	X
+127. <i>C. sulcicollis</i> Payk.	—	—	—	—	1	—	2	1	—	2	X
128. <i>C. quadrisulcatus</i> Payk.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	2
129. <i>Oodes helopioides</i> F.	X	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X
+130. <i>Badister unipustulatus</i> Bon.	1	—	—	—	—	2	X	X	—	2	2
131. <i>B. bipustulatus</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132. <i>B. lacertosus</i> Sturm	X	X	—	—	2	X	X	X	X	X	—
+133. <i>B. meridionalis</i> Puel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
+134. <i>B. sodalis</i> Dft.	X	X	—	—	2	X	X	X	X	X	—
+135. <i>B. dorsiger</i> Dft.	X	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—
+136. <i>B. peltatus</i> Panz.	—	X	—	—	—	2	X	X	—	X	X
+137. <i>B. dilatatus</i> Chaud.	X	X	2	—	X	X	X	X	—	X	X
+138. <i>B. anomalus</i> Perris	—	—	—	—	—	X	X	X	—	X	2
139. <i>Licinus depressus</i> Payk.	—	—	—	—	—	—	X	—	—	2	X
+140. <i>Perigona nigriceps</i> Dej.	X	X	X	—	—	—	—	—	—	X	—
141. <i>Harpalus rupicola</i> Sturm	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	X
142. <i>H. punctatulus</i> Dft.	X	2	—	—	—	X	2	X	—	X	X
+143. <i>H. puncticollis</i> Payk.	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
144. <i>H. mellei</i> Heer.	X	X	—	—	—	2	X	X	—	2	2
145. <i>H. rufibarbis</i> F. (<i>seladon</i> Schaub.)	X	X	X	2	X	X	X	X	X	X	X
+146. <i>H. puncticeps</i> Steph.	X	X	—	X	2	X	X	X	X	2	X
+147. <i>H. azureus</i> F.	1	—	—	—	—	X	X	—	—	—	X
148. <i>H. signaticornis</i> Dft.	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	X
+149. <i>H. griseus</i> Panz.	X	X	—	—	—	—	1	X	1	2	2
150. <i>H. rufipes</i> Deg.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
+151. <i>H. calceatus</i> Dft.	—	X	—	—	—	—	1	2	—	2	X
152. <i>H. aeneus</i> F. (<i>affinis</i> Schrk.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
153. <i>H. distinguendus</i> Dft.	?	—	—	—	—	?	1	—	—	—	1
154. <i>H. smaragdinus</i> Dft.	X	X	X	X	X	X	2	X	X	X	X
155. <i>H. serripes</i> Quens.	X	X	—	—	—	X	X	2	X	2	X
156. <i>H. melancholicus</i> Dej.	X	X	—	—	—	—	1	—	—	X	2
157. <i>H. fuliginosus</i> Dft.	X	X	X	X	1	—	2	—	2	X	2
158. <i>H. latus</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
159. <i>H. winkleri</i> Schaub.	—	1	—	—	—	1	—	1	—	X	X
160. <i>H. quadripunctatus</i> Dej.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
161. <i>H. rubripes</i> Dft.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
162. <i>H. rufitarsis</i> Dft.	1	X	X	—	—	X	X	2	—	X	X
163. <i>H. neglectus</i> Serv.	X	X	X	X	X	X	X	?	2	X	X

	SJ	EJ	WJ	NWJ	NEJ	F	LFM	SZ	NWZ	NEZ	B
164. <i>H. servus</i> Dft.	—	1	X	—	—	1	X	1	X	X	X
165. <i>H. tardus</i> Panz.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
166. <i>H. anxius</i> Dft.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
+167. <i>H. froelichi</i> Sturm	2	X	—	—	1	1	1	2	—	X	2
+168. <i>H. hirtipes</i> Panz.	1	X	—	—	2	—	—	1	2	2	2
169. <i>H. rufus</i> Brügge.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
+170. <i>H. picipennis</i> Dft.	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
171. <i>H. vernalis</i> Dft.	X	X	2	—	—	X	X	2	X	X	X
+172. <i>Stenolophus teutonius</i> Schrk.	1	—	—	—	—	—	X	1	—	—	X
+173. <i>S. skrimshirani</i> Step.	—	—	—	—	—	2	X	X	X	X	X
174. <i>S. mixtus</i> Hbst.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
175. <i>Acupalpus flavicollis</i> Sturm	2	X	X	—	X	X	X	—	—	X	2
176. <i>A. meridianus</i> L.	X	X	2	2	2	X	X	X	X	X	X
177. <i>A. dorsalis</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
+178. <i>A. dubius</i> Schilsky	X	X	X	X	X	—	—	—	—	X	—
+179. <i>A. exiguus</i> Dej.	X	X	—	2	—	2	X	1	X	X	X
+180. <i>A. (=Anthracus) consputus</i> Dft.	1	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
181. <i>Bradycellus verbasci</i> Dft.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
+182. <i>B. harpalinus</i> Serv. incl. <i>csikii</i> Laczó	X	X	X	X	X	X	X	2	X	X	X
183. <i>B. collaris</i> Payk.	X	X	X	X	X	X	X	2	X	X	X
184. <i>B. ruficollis</i> Steph. (<i>similis</i> Dej.)	X	X	X	X	X	X	X	2	X	X	X
185. <i>Trichocellus cognatus</i> Gyll.	X	X	X	X	X	—	—	—	X	X	—
186. <i>T. placidus</i> Gyll.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
187. <i>Dicherotrichus gustavi</i> Crotch (<i>pubescens</i> Payk.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—
188. <i>Diachromus germanus</i> L.	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
+189. <i>Anisodactylus poeciloides</i> Steph.	—	—	—	—	—	—	1	1	—	X	—
190. <i>A. binotatus</i> F.	X	X	X	2	X	X	X	X	X	X	X
191. <i>A. nemorivagus</i> Dft.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
+192. <i>A. signatus</i> Panz.	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
+193. <i>Amara strenua</i> Zimm.	X	1	2	—	—	—	—	—	—	—	2
194. <i>A. tricuspidata</i> Dej.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
195. <i>A. plebeja</i> Gyll.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
196. <i>A. similata</i> Gyll.	X	X	X	2	X	X	X	X	X	X	2
197. <i>A. ovata</i> F.	X	X	X	X	X	X	1	X	X	X	X
+198. <i>A. nitida</i> Sturm	1	X	—	—	2	—	1	—	—	1	—
199. <i>A. communis</i> Panz.	X	X	X	2	X	X	X	X	X	X	X
200. <i>A. convexior</i> Steph.	X	X	2	X	2	2	1	X	—	X	—
201. <i>A. lunicollis</i> Schiø.	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X	2
+202. <i>A. curta</i> Dej.	—	—	—	—	—	—	X	—	—	1	X
203. <i>A. aenea</i> Deg.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
204. <i>A. spreta</i> Dej.	X	X	X	X	X	X	2	X	X	X	2
205. <i>A. famelica</i> Zimm.	X	X	X	X	2	—	—	—	—	2	—
206. <i>A. eurynota</i> Panz.	2	X	X	X	X	2	X	X	X	X	—
207. <i>A. familiaris</i> Dft.	X	X	X	2	X	X	X	X	X	X	X
208. <i>A. lucida</i> Dft.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2
+209. <i>A. anthobia</i> Villa	X	X	X	—	—	—	—	X	—	X	2
210. <i>A. tibialis</i> Payk.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
211. <i>A. ingenua</i> Dft.	1	X	2	1	2	2	2	2	—	X	X
+212. <i>A. fusca</i> Dej.	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
213. <i>A. cursitans</i> Zimm.	2	X	X	—	1	X	2	2	X	X	X
214. <i>A. municipalis</i> Dft.	X	X	X	X	1	—	1	2	X	X	1
215. <i>A. quenseli</i> Schönh. ssp. <i>silvicola</i> Zimm.	1	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
216. <i>A. bifrons</i> Gyll.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
217. <i>A. infima</i> Dft.	X	X	X	—	1	1	?	—	X	X	X

	SJ	EJ	WJ	NWJ	NEJ	F	LFM	SZ	NWZ	NEZ	B
218. <i>A. praetermissa</i> Sahlb.	X	X	X	X	X	—	X	—	—	—	X
219. <i>A. brunnea</i> Gyll.	—	X	2	2	X	—	X	2	X	X	X
220. <i>A. apricaria</i> Payk.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
+221. <i>A. majuscula</i> Chaud.	—	X	X	—	X	X	X	X	—	X	X
222. <i>A. crenata</i> Dej.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
223. <i>A. fulva</i> Müller	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
224. <i>A. consularis</i> Dft.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
225. <i>A. aulica</i> Panz.	X	X	2	—	X	X	X	X	X	X	2
226. <i>A. convexiuscula</i> Marsh.	X	X	X	1	X	X	1	X	X	X	X
227. <i>A. equestris</i> Dft.	X	X	X	—	X	X	2	X	X	X	X
+228. <i>Zabrus tenebrioides</i> Gze.	1	X	—	—	2	2	X	X	2	2	2
229. <i>Stomis pumicatus</i> Panz.	X	X	2	X	2	X	X	X	X	X	X
+230. <i>Pterostichus punctulatus</i> Schall.	X	X	2	X	—	2	1	—	—	2	2
231. <i>P. kugelanni</i> Panz. (<i>dimidiatus</i> Oliv.).	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
232. <i>P. lepidus</i> Leske	X	X	X	2	X	X	X	X	X	X	2
233. <i>P. cupreus</i> L.	X	X	X	2	X	X	X	X	—	X	X
234. <i>P. versicolor</i> Sturm (<i>coerulescens</i> auct.).	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
235. <i>P. macer</i> Marsh.	X	—	2	—	—	—	2	—	X	—	—
+236. <i>P. longicollis</i> Duft. (<i>inaequalis</i> Marsh.)	—	2	—	—	—	—	—	—	X	—	—
237. <i>P. vernalis</i> Panz.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
+238. <i>P. aterrimus</i> Hbst.	1	1	—	—	X	—	2	1	—	2	X
239. <i>P. oblongopunctatus</i> F.	X	X	X	X	X	2	X	X	X	X	X
240. <i>P. angustatus</i> Dft.	X	X	X	—	—	X	1	—	—	X	X
241. <i>P. niger</i> Schall.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
242. <i>P. melanarius</i> Ill.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
243. <i>P. nigrita</i> Payk.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
244. <i>P. anthracinus</i> Ill.	1	X	1	X	—	2	2	X	X	X	X
245. <i>P. gracilis</i> Dej.	1	X	—	—	—	1	1	X	X	2	X
246. <i>P. minor</i> Gyll.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
247. <i>P. strenuus</i> Panz.	X	X	X	X	X	X	X	X	2	X	X
248. <i>P. diligens</i> Sturm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
249. <i>Abax parallelepipedus</i> Pill. & Mitt. (<i>ater</i> Villers)	X	X	X	—	—	X	X	X	X	X	—
250. <i>Calathus fuscipes</i> Goeze	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
251. <i>C. erratus</i> Sahlb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
252. <i>C. ambiguus</i> Payk.	X	X	X	X	2	X	X	X	X	X	X
253. <i>C. melanocephalus</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
254. <i>C. mollis</i> Marsh.	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X
255. <i>C. micropterus</i> Dft.	2	X	X	X	X	2	X	1	2	X	X
+256. <i>C. piceus</i> Marsh.	X	X	X	X	X	X	2	X	X	X	X
+257. <i>Sphodrus leucophthalmus</i> L.	1	2	—	—	—	—	2	1	1	1	—
258. <i>Pristonychus terricola</i> Hbst.	2	X	X	—	2	2	X	X	X	X	1
+259. <i>Dolichus halensis</i> Schall.	1	—	—	—	—	2	2	2	2	X	1
260. <i>Synuchus nivalis</i> Panz.	X	X	X	X	X	X	2	X	X	X	X
261. <i>Olisthopus rotundatus</i> Payk.	X	X	X	X	X	2	X	X	X	X	X
+262. <i>Agonum quadripunctatum</i> Deg.	1	1	2	—	1	—	1	—	—	X	X
263. <i>A. sexpunctatum</i> L.	X	X	X	X	X	2	2	X	X	X	2
264. <i>A. ericeti</i> Panz.	2	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—
265. <i>A. gracilipes</i> Dft.	X	2	—	—	—	—	X	1	2	X	X
266. <i>A. marginatum</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
267. <i>A. mülleri</i> Hbst.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
268. <i>A. dolens</i> Sahlb.	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	2
269. <i>A. versutum</i> Sturm	X	X	X	X	X	1	1	X	—	X	X
+270. <i>A. lugens</i> Dft.	—	2	—	—	—	2	2	X	—	1	2
271. <i>A. viduum</i> Panz.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	SJ	EJ	WJ	NWJ	NEJ	F	LFM	SZ	NWZ	NEZ	B
272. <i>A. moestum</i> Dft.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
+273. <i>A. livens</i> Gyll.	X	2	—	—	2	X	X	X	—	X	X
274. <i>A. (= Platynus) assimile</i> Payk.	X	X	—	2	X	X	X	X	X	X	X
275. <i>A. (= P.) krynickii</i> Sperk	—	—	—	—	—	—	X	X	—	X	—
276. <i>A. (= P.) albipes</i> F. (<i>ruficorne</i> Gze.)	X	X	2	—	—	X	X	X	X	X	X
277. <i>A. (= P.) obscurum</i> Hbst.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
278. <i>A. (= P.) dorsale</i> Pont.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
+279. <i>A. (= Europhilus) micans</i> Nicol.	1	2	—	—	—	2	2	X	X	—	—
280. <i>A. (= E.) fuliginosum</i> Panz.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
281. <i>A. (= E.) piceum</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
282. <i>A. (= E.) gracile</i> Gyll.	X	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X
283. <i>A. (= E.) thoreyi</i> Dej.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
284. <i>Masoreus wetterhalli</i> Gyll.	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
285. <i>Lebia cyanocephala</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
286. <i>L. chlorocephala</i> Hffm.	X	X	—	—	—	X	X	X	2	X	1
287. <i>L. cruxminor</i> L.	—	—	—	—	—	2	1	2	X	X	1
288. <i>Demetrias monostigma</i> Sam.	X	—	X	X	X	X	X	2	X	2	—
289. <i>D. atricapillus</i> L.	X	X	—	—	—	X	X	X	X	X	X
+290. <i>D. imperialis</i> Germ.	X	—	—	—	—	X	X	X	—	X	X
291. <i>Dromius longiceps</i> Dej.	—	1	—	—	X	X	X	X	—	X	X
292. <i>D. linearis</i> Oliv.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
293. <i>D. agilis</i> F.	X	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X
294. <i>D. angustus</i> Brullé	—	X	—	—	X	—	—	X	X	X	X
+295. <i>D. meridionalis</i> Dej.	2	2	—	—	—	2	2	—	—	—	—
296. <i>D. marginellus</i> F.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	X
+297. <i>D. fenestratus</i> F.	—	X	X	X	X	—	—	—	X	X	2
298. <i>D. quadrimaculatus</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2
299. <i>D. quadrinotatus</i> Panz.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
300. <i>D. quadrisignatus</i> Dej.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
301. <i>D. sigma</i> Rossi	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
+302. <i>D. melanocephalus</i> Dej.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—
303. <i>D. notatus</i> Steph. (<i>nigriventris</i> Thoms.)	X	X	2	—	X	X	X	X	X	X	X
304. <i>Metabletus truncatellus</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
305. <i>M. foveatus</i> Fourcr.	X	X	X	X	X	X	2	X	X	X	X
306. <i>Microlestes minutulus</i> Gze.	2	X	2	—	—	—	X	X	—	X	X
+307. <i>M. maurus</i> Sturm	2	X	—	2	—	X	X	X	X	X	X
+308. <i>Cymindis humeralis</i> Fourcr.	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	?
309. <i>C. angularis</i> Gyll.	—	X	X	—	2	—	—	—	—	—	X
+310. <i>C. macularis</i> Fisch.-W.	—	X	—	—	1	2	—	—	—	X	1
+311. <i>C. vaporariorum</i> L.	X	2	X	X	1	—	—	—	X	2	X
312. <i>Odacantha melanura</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
313. <i>Brachinus crepitans</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X

- Grejsdalen, 1 eks. 23.3.1930 (ZM); WJ: Ved Varde å i Nørholm Skov, 2 eks. 17.5.1932 (NM). Senere forgæves eftersøgt.
72. *B. nitidulum* Marsh. NEJ: Eneste fund herfra. Svinkløv, 1 eks. 7.8.1968, på en lerskrænt (Rudkjøbing).
74. *B. lunatum* Dft. SZ: Tidligere oplyste fund, 1 eks. 1945 fra Næsbyholm Storskov (Bangsholt, 1968) beror på en fejltidning af lokalitetsangivelsen Næsb-H-SK = Næsby-

hoved Skov på Fyn.

83. *B. laterale* Sam. Iflg. West (1940) og Victor Hansen (1964) angivet fra Hirtshals. Oplysningen stammer fra Jensen-Haarup (Flora Fauna, 1902), der i en notits oplyser: »Lærer C. C. Rudolf Knudsen meddeler, at Arten nu også er fundet ved Hirtshals«. Eks. fra Hirtshals foreligger ikke, og angivelsen bør slettes, idet en fejlbestemmelse absolut ikke kan udelukkes.

84. *B. schueppeli* Dej. Efter 1950 foreligger kun flg. fund. EJ: Tirsbæk ved Vejle Fjord, flere gange i stort antal 1964–78, ved en brakvandssø og åudløb (Vagtholm-J. m. fl.), Bygholm sø, 1 eks. 16.4.1976, i opskyl (Mahler J.).
85. *B. gilvipes* Sturm. Formentlig sjælden i Jylland, hvorfra der kun foreligger flg. fund. SJ: Sønderjyllands vestkyst, 1 eks. fra før 1900 (Løvendal, ZM), Pamhule Skov, 1 eks. 6.2.1971 og Stensbæk Plantage, 1 eks. 5.9.1972 (Lindebo H.); EJ: Juelsminde, 1 eks. 15.5.1947 (ZM); NEJ: Aalborg Enge, i antal juni 1891, på tørvebund (ZM).
86. *B. fumigatum* Dft. NEJ: Eneste fund herfra. Dæmningen ved Gjør Bredning, i antal 28.5.1978 (FB, OM).
88. *B. transparens* Gebl. Nyt distrikt, LFM: Bøtø strand, 1 eks. 25.5.1976, under tang sammen med *B. dentellum* (66) (Pritzl).
89. *B. clarki* Daws. Formentlig sjælden i Jylland. Efter 1950 foreligger kun 1 fund. NWJ: Hansted-Reservatet (Kornerup, 1960).
90. *B. normannum* Dej. Nyt distrikt. LFM: Keldskov ved stranden, 2 eks. 11.6.1976 (Pritzl); Opgivet fra Bornholm uden nærmere lokalitetsangivelse West (1940) og Victor Hansen (1964). Oplysningen stammer formentlig fra Engelhart (1902), der oplyser: »Enkelt på Bornholm juli J. Andersen«. Denne oplysning er formentlig fejlagtig, der findes ingen etiketterede eks. fra B, hverken i J. Andersens samling (ZM) eller iøvrigt. Formentlig er der tale om en fejlbestemmelse eller fejlnotering, og angivelsen fra B bør slettes.
110. *Trechus rivularis* Gyll. Nyt distrikt. F: Brahetrolleborg, 2 eks. 29.5.1937 (Lohmander leg., NM).
113. *T. rubens* F. Nyt distrikt. B. Bastemose, i antal 14.8.1977 (Mahler J.).
117. *Pogonus chalceus* Marsh. Nyt distrikt. EJ: Stavns Fjord (Samsø), 1 eks. 20.7.1977 (Arevad).
118. *Patrobus septentrionis* Dej. I Jylland kun fundet EJ: Østerby på Samsø, 5 eks. 28.7.1974 (Mahler J.) og 5 eks. 18.8.1976 (FB), ved bredden af en skovdam.
123. *Chlaenius tristis* Schall. Efter 1950 kun fundet enkeltvis på strandlokaliteter på Bornholm.
126. *C. vestitus* Payk. Efter 1950 kun fundet flg. steder. LFM: Nørreballe, 2 eks. 2.8.1976, ved leret vandhul, St. Musse, i antal 20.8.1978, i ler- og grusgrav (Pritzl); SZ: Rønnede, 2 eks. 2.8.1976, ved leret vandhul (Pritzl); NEZ: Humlebæk, i antal 26.5.1957, i en lergrav (ZM); B: Flere fund.
127. *C. sulcicollis* Payk. Seneste fund. B: Bagåens udløb, 2 enkeltfund 1952 (NM).
130. *Badister unipustulatus* Bon. Efter 1950 kun fundet. SZ: Knudsskov, i antal 15.11.1975, under ellebark i skovsump (OM) og 1976–78 (fl. saml.).
133. *B. meridionalis* Puel. Ny for Danmark. B: Rø, 1 ♂ 5.7.1953 (Johs. Petersen leg., FB det., coll. ZM).
134. *B. sodalis* Dft. NEJ: Eneste fund herfra. Hals Sønderskov, 4 eks. 17.9.1936 (NM); B: Opgivet fra Bornholm uden nærmere lokalitetsangivelse West (1940) og Victor Hansen (1964). Denne oplysning er formentlig fejlagtig; der findes ingen etiketterede eks. fra B, og arten er iøvrigt ikke omtalt i litteraturen herfra.
135. *B. dorsiger* Dft. Fra Jylland foreligger kun flg. fund. SJ: Sønderborg, 1 eks. fra før 1900 (ZM), Mergelland ved Bevtøft, 1 eks. 21.6.1969 ved bredden af en gammel mergelgrav (Lindebo H.).
136. *B. peltatus* Panz. Fra Jylland foreligger kun flg. fund. EJ: Fussingø (Gammelhave), i antal april 1977 og 1 eks. april 1978 (Jørum).
137. *B. dilatatus* Chaud. Fra Jylland, hvor arten først blev fundet i 1935, foreligger flg. fund. SJ: Rømmø, 1 eks. 17.5.1962 (Knud Pedersen), Kelstrup syd for Haderslev, 1 eks. 30.6.1936 (NM); WJ: Fanø, 1 eks. 21.7.1935 (NM); EJ: Fussingø, 3 eks. april 1977 og 1 eks. april 1978 (Jørum), Favrskov, 1 eks. 16.7.1942 (NM); NEJ: Jetsmark, 1 eks. 28.5.1978 (FB, OM), Læsø (Store Helmis-kær), 1 eks. 2.9.1977 (Jørum).
138. *B. anomalus* Perris. Arten er formentlig ved at brede sig i den sydøstlige del af landet. Der foreligger flg. nye fund. F: Ristinge, 1 ♂ 6.7.1978 (Michael H.), Romsø, i antal 12.7.1977 (Mahler J., Pritzl); LFM: Nørreballe, 10 11.5.1975 (FB) og i antal 16.8.1978 (Pritzl), Fuglsang Park, i antal 19.10.1976 (Pritzl), Redsle, 5 eks. 8.6.1978 (Pritzl); SZ: Knudsskov, 1 ♂ 3.11.1976 (FB, OM) og 1977–78 flere fund (fl. saml.); NEZ: Ganløse Egede, i antal 21.6. og 16.8.1977 (Pritzl m. fl.).

140. *Perigona nigriceps* Dej. Arten er formentlig ved at brede sig her i landet. Der foreligger flg. nye fund. EJ: Hjælland savværk, i antal 7.6 til 19.6.1977, sværmende over gærende granbarksbunker, Ejstrupholm, flere gange på lys, bl. a. 31.8.1975 (Mahler J.); WJ: Billund, 1 eks. 30.7.1975, aftenketset flyvende ved et savværk (Vagtholm-J.).
143. *Harpalus puncticollis* Payk. NEJ: Gudumholm (ca. 10 km sydøst for Aalborg), 2 ♂ og 1 ♀ 15.9.1936, formentlig på kalkbund (leg. Lohmander, NM). Var tidligere kun fundet SJ: Vonsbæk, 1 eks. 24.5.1900 (ZM).
146. *H. puncticeps* Steph. NWJ: Eneste fund. Mønsted kalkgruber, 1 eks. 6.5.1976 og i antal 19.5.1978 (Jørum); NEJ: Eneste fund. Gudumholm, 1 ♂ 15.9.1936, sammen med *H. puncticollis* (143).
147. *H. azureus* F. Fra Jylland foreligger kun et fund. EJ: Jels, 1 eks. 21.9.1897 (ZM); F: Kun 1 fund. Ærø, 1 eks. 1.7.1964, på en leret og sandet havskrænt (Knud Pedersen).
149. *H. griseus* Panz. Efter 1950 foreligger kun flg. fund. SJ: Haderslev, 1 eks. 1.6.1969 (NM); EJ: Strandkær på Mols, 1 eks. 3.8.1967 og Skramsø Plantage, 1 eks. 13.3.1977 (Lindebo H.); SZ: Svinø strand, 1 eks. 28.7.1971 (Michael H.).
151. *H. calceatus* Dft. Efter 1950 foreligger kun flg. fund. EJ: Ballebjerg på Samsø, 1 eks. 28.7.1952 (NM); Svaneke, 1 eks. 16.8.1950 (NM).
167. *H. froelichi* Sturm. Efter 1950 foreligger kun flg. fund. EJ: Silkeborg, nogle eks. aug.-sept. 1966, på sydvendt sandskranning (Knud Pedersen), Handrup (nordvest for Ebeltoft), en del eks. juli-august 1970-71 (Jørum m. fl.); NEZ: Lynæs, 2 eks. 1.10.1961 (Uffe Kørnerup).
168. *H. hirtipes* Panz. Efter 1950 kun fundet. EJ: Mols-Ebeltoft-egnen (flere samlere).
170. *H. picipennis* Dft. Kun fundet. SZ: Knudshoved, 2 eks. 4.6.1926 og 1 eks. 26.5.1928 (NM, ZM), Svinø strand, 1 eks. fra før 1900 (ZM).
172. *Stenolophus teutonius* Schrk. Ny lokalitet. LFM: St. Musse, 1 eks. 20.8. og 1 eks. 23.8.1978 (Michael H., Pritzl).
173. *S. skrimshiranus* Steph. Nyt distrikt. NWZ: Kongstrup Klint (Røsnæs), 1 eks. 12.8.1978 (Sigvald Kristensen).
178. *Acupalpus dubius* Schilsky. Nyt distrikt. SJ: Rømmø, 3 eks. 2.4.1961 (Knud Pedersen); EJ: Ny lokalitet. Silkeborg, 1 eks. 7.4.1962, 1 eks. 14.4.1962 og 3 eks. 18.4.1964 (Knud Pedersen); Nyt distrikt. NWJ: Hundborg, 1 eks. 1.10.1954 (NM); Nyt distrikt. NEJ: Sandmilen (Skagen), 1 eks. 25.5.1978 (FB, OM).
179. *A. exiguus* Dej. NWJ: Kun 1 fund. Legind på Mors, 1 eks. 10.7.1940 (NM).
180. *A. consputus* Dft. Fra Jylland foreligger kun flg. fund. SJ: Gram, 5 eks. fra før 1900 (ZM); EJ: Svanemose, 1 eks. 9.6.1973 (Mahler J.); NEJ: Gjøl Dæmning, 1 eks. 28.5.1978 (FB, OM).
182. *Bradycellus harpalinus* Serv./csikii Laczo. Ikke adskilt som 2 arter hos Victor Hansen (1941, 1968), og derfor heller ikke hos de danske samlere.
189. *Anisodactylus poeciloides* Steph. Efter 1900 kun fundet. NEZ: Kongelunden på Amager, i antal 1916 (ZM) og stranden syd for St. Magleby, 2 eks. 15.6.1972 (Pritzl).
192. *A. signatus* Panz. Victor Hansen (1964) oplyser: »Der foreligger 2 eks., der angives fundne ved Oreby på Falster, 27.5.1911, men denne angivelses rigtighed er usikker (Coll. ZM)«. Denne angivelse bør helt slettes, da det utvivlsomt drejer sig om udenlandske, formentlig tyske eks. De 2 eks. er i Zoologisk Museums samling (leg. Valdm. Nielsen i coll. J. P. Johansen og Jens Møller), men i samme coll. findes også 2 eks. af *Pterostichus metallicus* F. fra Falster (Valdm. Nielsen leg). Hertil kommer, at Jensen-Haarup (1891) i forbindelse med *Miscodera arctica* Payk. oplyser: »Et stk., der findes i forf.s. samling, hidrører fra Valdm. Nielsen, der iøvrigt har været i besiddelse af flere, men som desværre ikke har kunnet erindre findestedet«.
193. *Amara strenua* Zimm. Ny lokalitet. SJ: Rømmø, 2 eks. 28.5.1961 (Knud Pedersen); Nyt distrikt. B: Nexø, 1 eks. 9.6.1919 (ZM).
198. *A. nitida* Sturm. Efter 1950 kun fundet. EJ: Tirsbæk ved Vejle, 1 eks. 23.5.1971 (FB), Bidstrup Skov, 1 eks. 9.5.1954 (Siwerts Poulsen).
202. *A. curta* Dej. Alle de hos Victor Hansen (1964) oplyste fund fra Jylland er formentlig fejlbestemte, jfr. Bangsholt (1968). Det eneste her omtalte etiketterede jydsk fund, Ræbild, 1 eks. 1883 (ZM), har vist sig at være fejlbestemt = *lunicollis* Schiø. (det. FB).

209. *A. anthobia* Villa. Nyt distrikt. SZ: Knudsskov, 1 eks. 22.5.1978, aftenketset (Michael H.); Nyt distrikt B: Rønne, 3 eks. 23.7.1924 (ZM, det FB), første danske fund.
212. *A. fusca* Dej. Det anførte fund fra Frøslev, Victor Hansen (1964) udgår. Fejlbestemt = *equestris* Dft. (ZM, det FB).
221. *A. majuscula* Chaud. Arten er formentlig ved at brede sig her i landet. Der foreligger flg. nye fund. EJ: Silkeborg, 1 eks. 2.4.1960 (Knud Pedersen); WJ: Skallingen, 1 eks. 8.8.1972 (Lindebo H.), Blåvand, 1 eks. 20.8.1971 (NM); Løkken, 1 eks. 11.7.1977, under tang på stranden (Vagtholm-J); F: Refs-Vindinge, 1 eks. 28.8.1978, på en mark (FB, OM); LFM: Nørreballe, flere gange i antal juli-august 1977-78, på lys (Pritzl).
228. *Zabrus tenebrioides* Gze. Efter 1950 foreligger kun flg. fund. EJ: Mols, 1 eks. 18.8.1951 (Arevad); Skovlunde på Falster, 1 eks. 26.7.1957 (ZM); SZ: Næstvedegnen, i antal iflg. Peter Esbjerg (1977).
230. *Pterostichus punctulatus* Schall. Efter 1950 foreligger kun flg. fund. SJ: Tiset ved Gram, 1 eks. 23.5.1963, under lyng (Lindebo H.); NWJ: Mønsted kalkgruber, 2 eks. 5.6.1972 og 1 eks. 19.5.1978 (Jørum); EJ: Strandkær på Mols, 1 eks. 6.5.1952 (Siwerts Poulsen) og 1 eks. 1960 (ZM).
236. *P. longicollis* Duft. NWZ: Kongstrup Klint (Røsnæs), 1 eks. 6.5.1977, på fugtig leret, kalkholdig havskrænt (Mahler J.) samt 1 eks. 9.5.1977 (Pritzl). Var tidligere kun fundet EJ: Hyby strand ved Fredericia, 1 eks. 7.6.1942 (ZM).
238. *P. aterrimus* Hbst. Nyt distrikt. NEJ: Birke-mosen (Læsø), 3 eks. 1.-2.9.1977, på meget fugtig bund (Jørum).
256. *Calathus piceus* Marsh. Nyt distrikt. B: Østermarie, nogle eks. 11.12.1977 (Mogens Hansen).
257. *Sphodrus leucophthalmus* L. Seneste fund. LFM: Nysted Dampmølle, i antal 12.8.1907 (ZM).
259. *Dolichus halensis* Schall. Seneste fund NEZ: Hornbæk, 4 eks. 21.7.1951 (Uffe Kornepur).
262. *Agonum quadripunctatum* Deg. Efter 1950 foreligger kun 2 fund. NEZ: Nøddebo, 1 eks. 19.9.1951 (NM); B: Dueodde, 1 dødt eks. 15.8.1977, på stranden (Mahler J.).
270. *A. lugens* Dft. Eneste fund efter 1950. SZ: Tystrup sø, 1 eks. 4.5.1958 (FB).
273. *A. livens* Gyll. NEJ: Kun 1 fund. Aså, 1 eks. 7.9.1936 (NM).
279. *A. micans* Nicol. Nyt distrikt. NWZ: Strids Mølle ved Tissø, 1 eks. 23.9.1975 (Michael H.).
290. *Demetrias imperialis* Germ. Arten har yderligere bredt sig her i landet. F: Ristinge, 3 eks. 6.7.1976 (Michael H.); SZ: Vallø Dyrehave, 3 eks. 13.10.1977 (Michael H.); NEZ: Dragør, i antal 1975 (Michael H.).
295. *Dromius meridionalis* Dej. Seneste fund. SJ: Vemmingbund, 1 eks. 26.6.1944 (ZM).
297. *D. fenestratus* F. Lokalitetsoplysningen Draved, Victor Hansen (1964) udgår. Oplysningen stammer fra West (1933): »Draved, 18.9.1932 1 eks. F. Larsen«. Eks. findes ikke i Larsens samling (NM), og en fejlnotering eller fejlbestemmelse kan ikke udelukkes.
302. *D. melanocephalus* Dej. Opgivet fra Bornholm uden nærmere lokalitetsangivelse West (1940) og Victor Hansen (1964). Denne oplysning er formentlig fejlagtig; der findes ingen etiketterede eks. fra B, og arten er igrønt ikke omtalt i litteraturen herfra.
307. *Microlestes maurus* Sturm. NWJ: Eneste fund. Øster Assels (Mors), 1 eks. aug. 1942 (ZM).
308. *Cymindis humeralis* Fourcr. Victor Hansen (1964) angiver flg. enkeltfund. SZ: Højstrup (Stevns) 28.9.1917; NWZ: Rørvig; B: Arnager? og Slusegård? På ZM findes 1 eks. fra Højstrup og 1 eks. fra Rørvig. Eks. fra Rørvig omtales af Schiødte (1870): »Enkelt på Sandmark ved Rørvig, Odsherred, stud. mag. Budde-Lund«. Etiketterede eks. fra Bornholm har ikke kunnet opspores.
310. *C. macularis* Fisch.-W. Efter 1950 foreligger kun flg. fund. EJ: Mårup strand og Nordby Hede på Samsø, 1 eks. 28.6.1954 og 1 eks. 28.6.1958 (NM); Melby Overdrev, flere fund, senest 2.9.1978 (OM).
311. *C. vaporariorum* L. Nyt distrikt. NWZ: Nakke Lyng ved Rørvig, 2 eks. 3.9.1978 (OM).

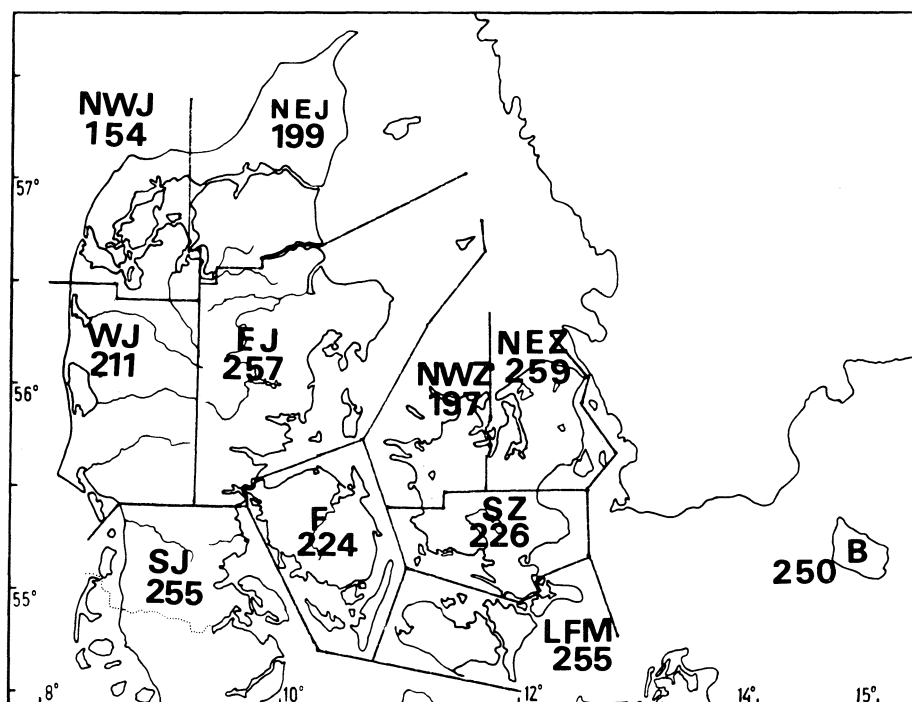


Fig. 1. De danske faunistiske distrikters afgrænsning og antallet af løbebillearter fundet i hvert distrikt; faunistiske distrikter: SJ, Sydjylland; EJ, Østjylland; WJ, Vestjylland; NWJ, Nordvestjylland; NEJ, Nordøstjylland; F, Fyn; LFM, Lolland-Falster og Møn; SZ, Sydsjælland; NWZ, Nordvestsjælland; NEZ, Nordøstsjælland; B, Bornholm.

Fig. 1. Boundaries of faunistic districts in Denmark, and number of ground-beetle species found in each district; faunistic districts: SJ, southern Jutland; EJ, eastern Jutland; WJ, western Jutland; NWJ, north-western Jutland; NEJ, north-eastern Jutland; F, Funen; LFM, Lolland, Falster and Møn; SZ, southern Zealand; NWZ, north-western Zealand; NEZ, north-eastern Zealand; B, Bornholm.

Faunaens sammensætning

Som nævnt i indledningen har der gennem en periode på ca. 150 år været foretaget omfattende og landsdækkende indsamlinger af løbebiller her i landet. Forskellen i artsantallet kendt fra de enkelte distrikter er på denne baggrund bemærkelsesværdig (Fig. 1 og Tabel 2). Det bemærkes, at de enkelte arter kun er opført som fundet før 1900 og 1900–1949, hvis arten ikke er genfundet senere.

Ganske vist har indsamlingsaktiviteten gennem årene altid været størst i de distrikter, der udviser de højeste artsantal, således Nordøstsjælland, Østjylland, Lolland, Falster, Møn og på Bornholm, men nærværende undersøgelse har også vist, at der har været samlet i et sådant omfang også i de andre egne af landet, at årsagen til den store forskel i artsantallet i de enkelte

distrikter på ingen måde kan forklares ved ringere indsamlingsaktivitet. der foreligger løbebillefund fra ikke mindre end ca. 90 % af de ca. 660 felter, som de faunistiske arbejdskort (Lyneborg, 1971) er opdelt i, og de resterende, kun ca. 10 % »tomme felter«, er ret jævnt fordelt over hele kortet. Fra distriktet NWJ er der f. eks. kun kendt 154 arter, til trods for bl. a. en grundig indsamling i Hansted-Reservatet (Kornerup, 1960). Nævnes kan også F. Larsens omfattende indsamlinger i Vestjylland. Larsen boede fra 1903 til 1940 i Esbjerg, og efter hans død kom hans store samling til Naturhistorisk Museum i Århus. Især løbebillerne er meget rigt repræsenteret, og det er et påfaldende stort antal arter han åbenbart ikke har kunnet finde i Vestjylland.

Fortegnelsen omfatter nogle arter, hvor der kan være berettiget tvivl, om disse arter tilhører

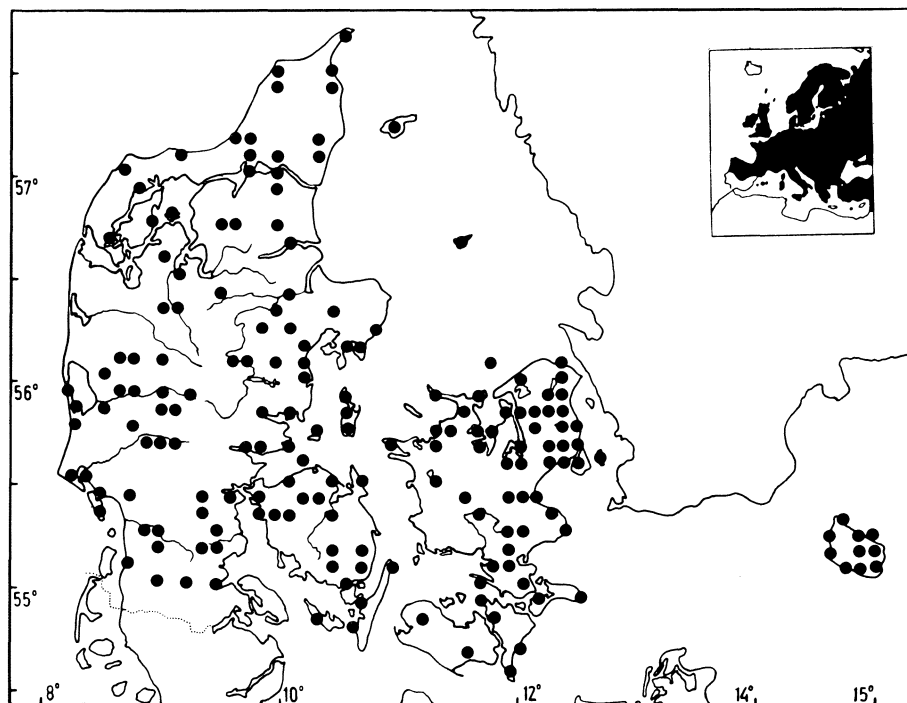


Fig. 2-8. Eksempler på udbredelsestyper. Den europæiske udbredelse fra Turin et al. (1977).

Fig. 2. *Harpalus aeneus* F. (Udbredt og meget almindelig i hele Europa).

Figs 2-8. Examples of distribution types. The distribution in Europe after Turin et al. (1977).

Fig. 2. *Harpalus aeneus* F. (Wide-spread and very common all over Europe).

eller har tilhørt vor fauna. Det drejer sig om følgende arter:

Bembidion striatum (58)
B. ruficollis (65)
B. semipunctatum (69)
B. octomaculatum (98)
Chlaenius nitidulus (125)
C. quadrisulcatus (128)
Harpalus rufus (169)
Anisodactylus signatus (192)
Amara tricuspidata (194)
Lebia cyanocephala (285)

Formentlig er der for disse arter tale om fund af helt tilfældig karakter. De fleste er kun fundet én eller få gange tilmed på lokaliteter, hvor der til stadighed har været samlet i årenes løb. Andre arter, f. eks. *Bembidion semipunctatum* (69) og *B. octomaculatum* (98), er kun fundet på strandbredder især på Bornholm. Flere løbebiller, der ikke kan anses for at tilhøre den svenske fauna, er iøvrigt gentagne gange fundet efter specielle vejrforhold på strandbredder i det sydøstlige Skåne (Baranowski & Gärdenfors, 1974).

Tabel 2. Artsantal i de enkelte distrikter.

Table 2. Number of species in single districts.

	SJ	EJ	WJ	NWJ	NEJ	F	LFM	SZ	NWZ	NEZ	B
Kun fundet før 1900	27	9	1	4	17	10	27	24	6	16	14
Fund 1900-1949	19	21	29	19	19	43	36	23	15	22	38
Fund efter 1950	209	227	181	131	163	171	192	179	176	221	198
Antal arter ialt	255	257	211	154	199	224	255	226	197	259	250

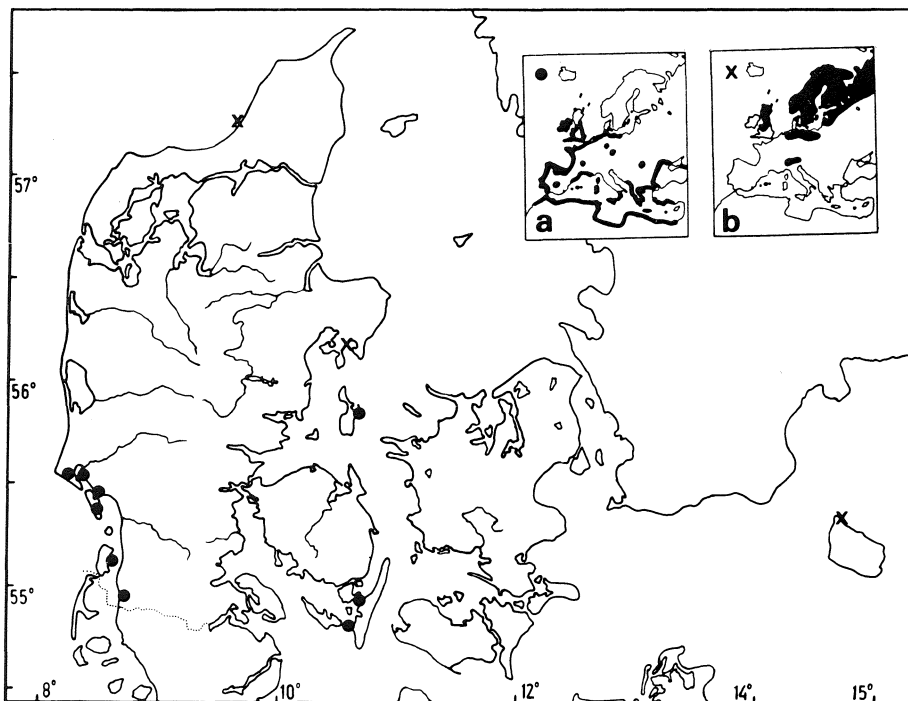


Fig. 3. Eksempler på udbredelsestyper. Udfyldte cirkler: a. *Pogonius chalceus* Marsh. (Art nær nordøstgrænsen for sin udbredelse). X: b. *Miscodera arctica* Payk. (Boreo-montan art).

Fig. 3. Examples of distribution types. Filled circles: a. *Pogonius chalceus* Marsh. (Species near its north-eastern limit). X: b. *Miscodera arctica* Payk. (A boreo-montane species).

De danske løbebiller kan sammenholdt med deres europæiske udbredelse Horion (1941), Lindroth (1945, 1960), Lohse (1954), Freude (1976) og Turin et al. (1977) meget summarisk opdeles således:

Arter, hvor nordgrænsen forløber gennem det nordlige Skandinavien (ca. 34 %). Hertil hører en række eurytope arter, der er meget almindelige og udbredte i hele landet (Fig. 2).

Arter, hvor nordgrænsen forløber gennem den sydlige del af Norge, Sverige og Finland, stort set følgende egeskovsgrænsen (ca. 31 %).

Arter, hvor nordgrænsen forløber gennem Danmark og/eller Skåne og det sydligste Finland (ca. 29 %). Langt de fleste af disse arter har deres hovedudbredelse i Sydeuropa og Middelhavsområdet.

Arter, hvor sydvestgrænsen forløber gennem Nordeuropa, eller arter hvor hovedudbredelsen er delt mellem Nordeuropa og Mellemeuropas bjergegne, boreomontan udbredelsestype (ca. 6 %).

Fra et dansk synspunkt knytter den største zoogeografiske interesse sig til de arter, der i Danmark befinder sig nær grænsen for deres europæiske udbredelse. Sådanne arter har ofte en pletvis eller lokal udbredelse inden for landets grænser. Nedenstående artslister og opdelingen på udbredelsestyper må ikke betragtes som udtømmende, da de i nogen grad er baseret på et skøn.

A. Arter nær nordøstgrænsen for deres udbredelse

Hertil hører især en række udprægede halobionte eller halophile arter, der her i landet træffes ved vore kyster, ofte kun langs Jyllands vestkyst. Mange af disse arter er udbredt langs Europas kyster, men forekommer også pletvis på saltsteder inde i landet i Mellem- og Sydeuropa (Fig. 3a.). Et mindre antal har en vestlig udbredelse i Mellem- og Nordeuropa og er i Danmark især udbredt i de sydlige egne af landet (Fig. 4).

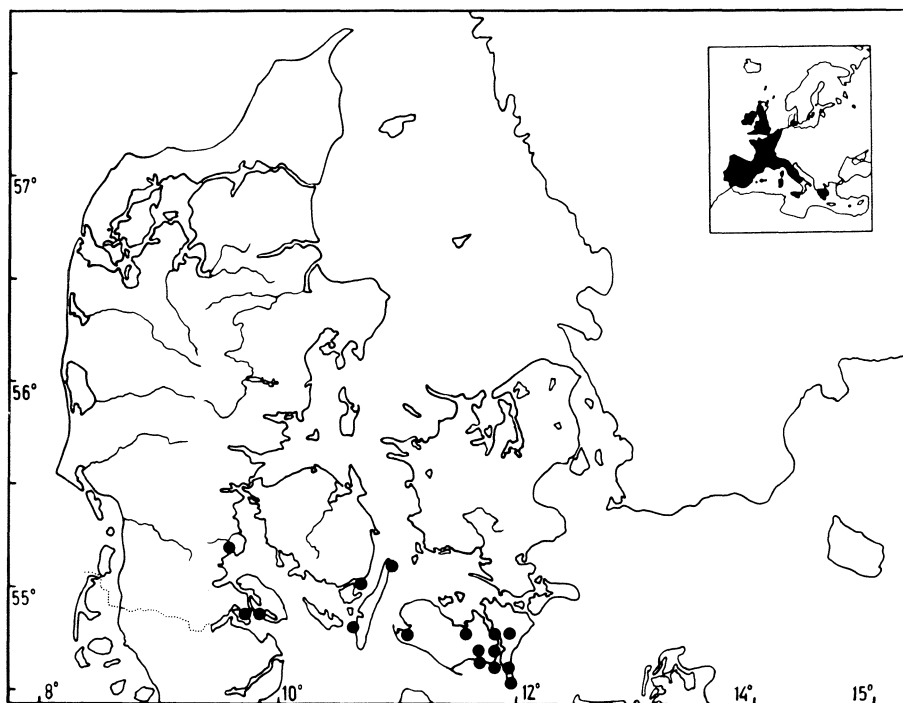


Fig. 4. Eksempel på udbredelsestype. *Dromius meridionalis* Dej. (Art nær nordøstgrænsen for sin udbredelse).

Fig. 4. Example of distribution type. *Dromius meridionalis* Dej. (A species near its north-eastern limit).

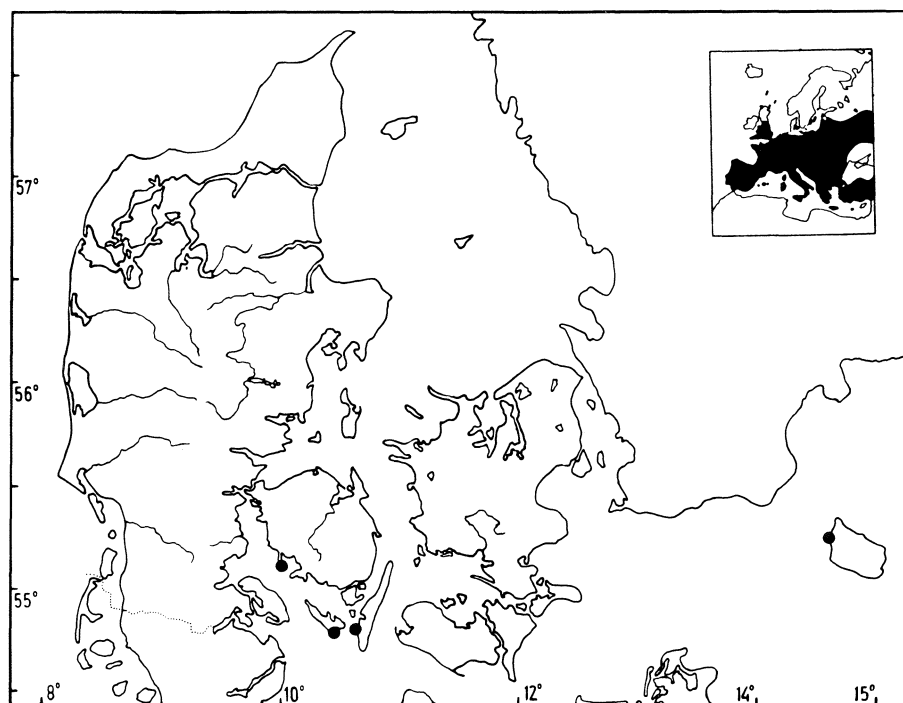


Fig. 5. Eksempel på udbredelsestype. *Tachys bistriatus* Dft. (Art nær nordgrænsen for sin udbredelse).

Fig. 5. Example of distribution type. *Tachys bistriatus* Dft. (A species near its northern limit).

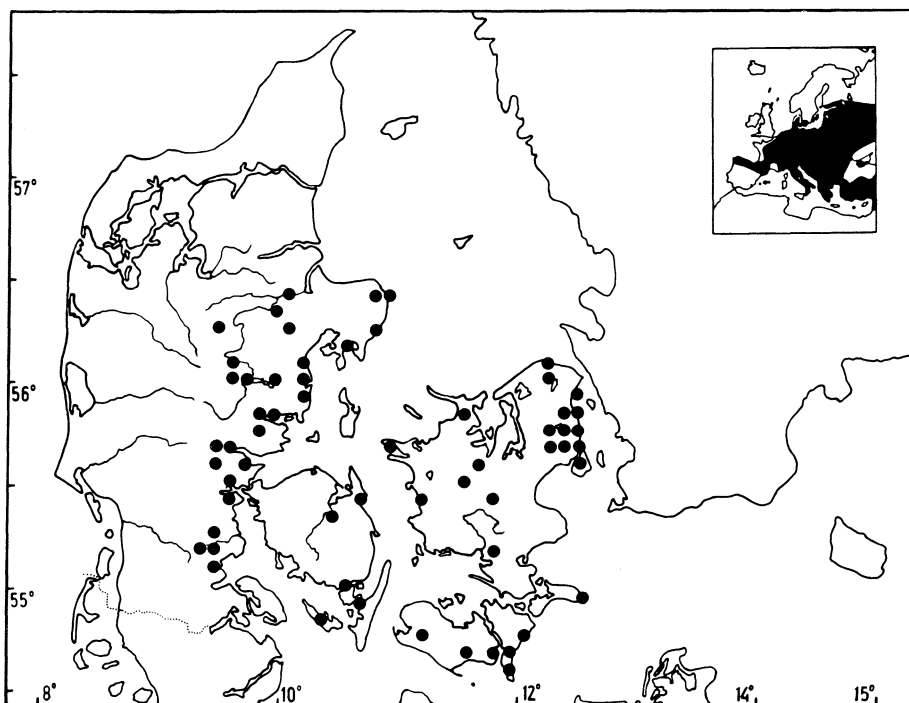


Fig. 6. Eksempel på udbredelsestype. *Carabus convexus* F. (Art nær nordvestgrænsen for sin udbredelse).
 Fig. 6. Example of distribution type. *Carabus convexus* F. (A species near its north-western limit).

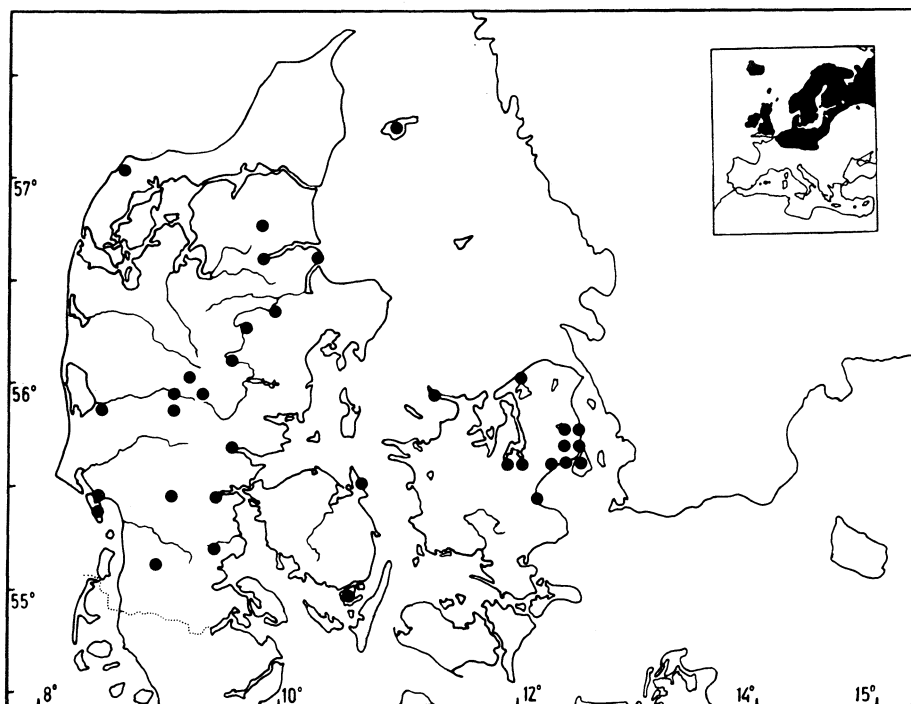


Fig. 7. Eksempel på udbredelsestype. *Trichocellus cognatus* Gyll. (Art nær sydvestgrænsen for sin udbredelse).
 Fig. 7. Example of distribution type. *Trichocellus cognatus* Gyll. (A species near its south-western limit).

Notiophilus rufipes (33)
Dyschirius chalcus (46)
Bembidion ephippium (70)
B. maritimum (80)
B. laterale (83)
B. clarki (89)
B. normannum (90)
B. iricolor (106)
Pogonus luridipennis (116)
P. chalcus (117)
Badister anomalus (138)
Hapalus melancholicus (156)
Acupalpus dubius (178)
Bradycellus verbasci (181)
Anisodactylus poeciloides (189)
Pterostichus kugelanni (231)
Calathus piceus (256)
Agonum quadripunctatum (262)
Dromius meridionalis (295)
D. quadrisignatus (300)
D. melanocephalus (302)

B. Arter nær nord- eller nordvestgrænsen for deres udbredelse

Her til hører en række »sydlige« arter, hvoraf nogle dog har en mere nordlig udbredelse i den europæiske del af Sovjet og i Sibirien. Mange af disse løbebiller er varmeelskende og træffes her i landet på syd- eller østvendte kyster eller havskrænter (Fig. 5) eller mere udbredt i de sydlige og østlige egne af landet (Fig. 6).

Carabus convexus (15)
C. intricatus (16)
Calosoma sycophanta (20)
C. auropunctatum (21)
C. reticulatum (22)
Clivina collaris (41)
Dyschirius intermedius (50)
Bembidion stephensi (73)
B. andreae (79)
B. decorum (82)
B. fumigatum (86)
B. tenellum (92)
B. lunulatum (105)
Tachys bistriatus (108)
Patrobus septentrionis (118)
Panagaeus bipustulatus (122)
Chlaenius tristis (123)
C. vestitus (126)
C. sulcicollis (127)
Badister unipustulatus (130)
B. lacertosus (132)
B. meridionalis (133)
B. sodalis (134)
B. dorsiger (135)
Licinus depressus (139)
Harpalus ruficornis (141)

H. punctatulus (142)
H. melleti (144)
H. azureus (147)
H. signaticornis (148)
H. griseus (149)
H. calceatus (151)
H. distinguendus (153)
H. serripes (155)
H. rufitarsis (162)
H. servus (164)
H. froelichi (167)
H. hirtipes (168)
H. picipennis (170)
H. vernalis (171)
Stenolophus teutonius (172)
S. skrimshirani (173)
S. mixtus (174)
Acupalpus consputus (180)
Diachromus germanus (188)
Amara strenua (193)
A. fusca (212)
A. crenata (222)
Zabrus tenebrioides (228)
Pterostichus punctulatus (230)
P. macer (235)
P. longicollis (236)
Abax parallelepipedus (249)
Dolichus halensis (259)
Agonum lugens (270)
A. krynickii (275)
Demetrias monostigma (288)
D. atricapillus (289)
D. imperialis (290)
Dromius longiceps (291)
D. marginellus (296)
Microlestes minutulus (306)
M. maurus (307)
Cymindis humeralis (308)
Brachinus crepitans (313)

C. Arter nær sydvestgrænsen for deres udbredelse

Her til hører et mindre antal »nordlige« arter med hovedudbredelse i Skandinavien, Nordrusland og Sibirien. Her i landet træffes de ofte kystnært eller pletvis inde i landet ofte i de jydskede- og moseegne (Fig. 7). Enkelte danske løbebiller har deres hovedudbredelse delt mellem Nordeuropa og Mellemeuropas bjergegne (Fig. 3b).

Miscodera arctica (55)
Bembidion nigricornis (60)
B. monticola (71)
B. schuëppeli (84)
Trechus rivularis (110)
T. rubens (113)
Patrobus assimilis (119)

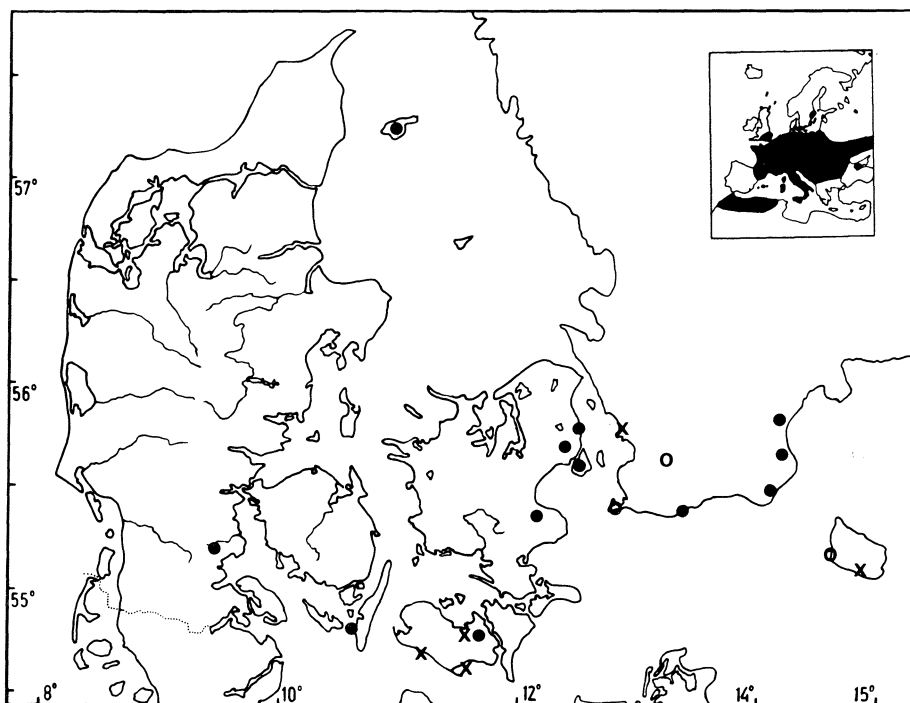


Fig. 8. Eksempel på indvandring i nyere tid i Danmark og Skåne. *Demetrias imperialis* Germ. X: Første fund 1946–1949. Åbne cirkler: Første fund 1950–1969. Lukkede cirkler: Første fund 1970–1978.

Fig. 8. Example of a new arrival in Denmark and the southernmost province in Sweden (Scania). *Demetrias imperialis* Germ. X: first records 1946–1949. Open circles: first records 1950–1969. Filled circles: first records 1970–1978.

Harpalus fuliginosus (157)
Trichocellus cognatus (185)
Amara majuscula (221)
Agonum ericeti (264)
A. dolens (268)
Cymindis angularis (309)
C. vaporariorum (311)

Ændringer i den danske løbebillefauna

I de sidste hundrede år er der sket mange ændringer i den danske flora og fauna, dels på grund af de klimatiske forhold, dels som følge af forurening af søer og åer, afvanding af enge og moser samt ændrede dyrkningsmetoder indenfor land- og skovbruget. Også i den danske løbebillefauna er der sket ændringer. Nye arter er kommet til, medens andre ikke er genfundet i en længere årrække. Nogle arter er i nyere tid blevet betydeligt sjældnere, medens andre har bredt sig her i landet. Med baggrund i dette århundredes faunistiske iagttagelser kan der med ret stor

sikkerhed påvises ændringer, der berører ca. 15 % af de danske løbebiller. I det følgende skal kort omtales nogle af de vigtigste ændringer.

A. Indvandrede arter i nyere tid

I det følgende er helt undtaget arter, hvor det ikke kan udelukkes, at disse ikke allerede i lang tid har været hjemmehørende her i landet. Nedenstående løbebillearter kan derfor med ret stor sikkerhed betragtes som en reel forøgelse af den danske fauna, idet langt de fleste i nyere eller nyeste tid enten har bredt sig og/eller er nyindvandet også i vore nabolande. Det er karakteristisk for disse arter, at der ofte kan påvises en succesiv spredning i Skandinavien (Fig. 8), jfr. Lindroth (1972, 1973). Årstallet for de enkelte arters opdagelse i Danmark er anført nedenfor.

Tachys bisulcatus (108), 1971
Perigona nigriceps (140), 1949
Amara anthobia (209), 1924
A. fusca (212), 1912
A. majuscula (221), 1949

A. crenata (222), 1958
Demetrias atricapillus (289), 1916
D. imperialis (290), 1946
Dromius angustus (294), 1932
D. fenestratus (297), 1930

Ovenstående liste kunne forøges med yderligere 2 arter *Pterostichus angustatus* (240) og *Dromius longiceps* (291), idet disse arters tidligere medlemsskab af den danske fauna i høj grad kan betvivles. For begge arters vedkommende foreligger der kun enkeltfund fra før 1900, åbenbart fejlslagne forsøg på indvandring i Danmark. Fra ca. 1950 foreligger for disse 2 arter et stadigt stigende antal fund, således at de nu må medregnes til de etablerede arter.

B. Arter der formentlig er uddøde her i landet

Som det fremgår af Tabel 1, er der en hel del arter, hvor der ikke foreligger fund efter 1900. Alene på det grundlag kan det ofte være tvivlsomt, om disse arter må betragtes som uddøde. For enkelte arters vedkommende tyder dog alt på, at disse ikke mere findes her i landet, også fordi de er gået stærkt tilbage eller helt er forsvundne i vore nabolande. Det drejer sig om følgende 5 arter:

Calosoma reticulatum (22)
Harpalus distinguendus (153)
Diachromus germanus (188)
Pterostichus kugelanni (231)
Sphodrus leucopthalmus (257)

C. Arter som tilsyneladende er blevet sjældnere i nyere tid

Som det fremgår af Tabel 1, er der også efter 1950 blevet samlet i betydeligt omfang i de forskellige egne af landet. Med baggrund i denne indsamlingsaktivitet skal nævnes en række arter, der tilsyneladende er blevet sjældnere her i landet.

Carabus clatratus (8)
C. cancellatus (9)
C. nitens (14)
Calosoma sycophanta (20)
C. auro punctatum (21)
Elaphrus uliginosus (36)
Bembidion tenellum (92)
Chlaenius tristis (123)
C. sulcicollis (127)
Badister unipustulatus (130)
Harpalus griseus (149)
H. calceatus (151)
H. froelichi (167)

H. hirtipes (168)
Anisodactylus poeciloides (189)
Zabrus tenebrioides (228)
Pterostichus punctulatus (230)
P. aterrimus (238)
P. gracilis (245)
Dolichus halensis (259)
Agonum quadripunctatum (262)
A. gracilipes (265)
A. lugens (270)
Dromius meridionalis (295)
Cymindis angularis (309)
C. macularis (310)

Konklusion

Med baggrund i den dybtgående kulturpåvirkning af det danske landskab især i de sidste 100 år, er det et forbavsende resultat, at denne undersøgelse viser en reel overvægt i tilgangen af nyindvandrede arter i forhold til de arter, der må anses for at være uddøde her i landet. Formentlig har ændringerne i de klimatiske forhold i Danmark og vore nabolande været en ikke uvæsentlig faktor i mange tilfælde. Når der ikke er forsvundet flere arter, beror det formentlig på, at mange stenotoper, ofte varmeelskende arter, til stadighed har kunnet leve uberørt af kulturpåvirkningen på f. eks. havskrænter, i ler-, grus- og sandgrave. Men det er givet, at de omfattende ødelæggelser, der er sket af mange biotoper, overvejende har påvirket artsdiversiteten i negativ retning og er en væsentlig årsag til, at mange arter er i tilbagegang. Allerede Schiødte (1870) omtaler i forbindelse med *Panagaeus cruxmajor* en sådan ødelagt biotop: »Fra de Grøftevolde på Vesterfælled ved København, hvor den tidligere levede i stor Antal, er den forlængst fordreven ved Bebyggelse«. Omvendt må det antages, at en del, især eurytope arter, er blevet begunstiget af kulturpåvirkningen, men dette er betydeligt vanskeligere at påvise i hvert fald for arter, der altid har været mere eller mindre almindelige i hele landet.

Litteratur

- Andersen, L., 1906: En Ferieekskursion. – Flora Fauna, Silkeborg, 8: 6–8.
 Bangsholt, F., 1968: Ændringer i nogle danske løbebilleres hyppighed (Col., Carabidae). – Ent. Meddr, 36: 527–545.
 – 1975: Fjerde tillæg til »Fortegnelse over Danmarks biller« (Coleoptera). – Ibid., 43: 65–96.
 Baranowski, R. & Gärdenfors, U., 1974: Vinddrift av jordlöpare i sydöstra Skåne (Col., Carabidae). – Entomologen, Lund, 3: 35–52.

- Engelhart, Chr., 1902: Tillæg til Fortegnelserne over de i Danmark levende Coleoptera. – Ent. Meddr, 2 række, 1: 113–228.
- Esbjerg, Peter, 1977: Land- og havebrugets skadelige insekter 1976. – Ibid., 45: 97–98.
- Freude, H., et al., 1976: Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 1, Carabidae. Krefeld.
- Hansen, Victor, 1941: Sandspringere og Løbebiller (Cicindelidae og Carabidae). Larverne ved Sv. G. Larsson. – Danm. Fauna, 47: 1–380.
- 1964: Fortegnelse over Danmarks biller (Coleoptera). – Ent. Meddr, 33: 1–507.
- 1968: Sandspringere og Løbebiller (Cicindelidae og Carabidae). Larverne ved Sv. G. Larsson. 2 Udg. – Danm. Fauna, 76: 1–451.
- 1970: Tillæg til »Fortegnelse over Danmarks biller« (Coleoptera). – Ent. Meddr, 38: 223–252.
- 1972: Andet tillæg til »Fortegnelse over Danmarks Biller« (Coleoptera). – Ibid., 40: 109–118.
- 1973: Tredje tillæg til »Fortegnelse over Danmarks biller« (Coleoptera). – Ibid., 41: 115–125.
- Horion, Adolf, 1941: Faunistik der deutschen Käfer, Bd. I, Adephaga, Caraboidea. Wien.
- Jansson, Anton, 1933: Förteckning öfver Bornholms Coleoptera enligt litteratur samt H. Lohmander och E. Klefbeck's insamlingar. – Ent. Tidskr., 54: 60–85.
- Jensen-Haarup, A. C., 1891: Danmarks Løbebiller. København.
- 1900: Fortegnelse over de i Danmark hidtil fundne Biller. I. Sandspringere og Løbebiller. – Flora Fauna, Silkeborg, II: 87–111.
- 1902: *Cillenum laterale*. – Ibid., V: 85.
- Knudsen, V. S., 1912: Sjældnere Insekter. – Ibid., 1912: 49.
- Kornerup, Uffe, 1960: Hansted-Reservatets Entomologi. Coleoptera. – Ent. Meddr, 30: 59–104.
- Lindroth, Carl H., 1945, 1949: Die fennoskandischen Carabidae I–III. Göteborgs Kgl. Vitt. Saml. Handl.
- (ed.), 1960: Catalogus Coleopterorum Fennoscandiae et Daniae. Ent. Sällskapet i Lund.
- 1972: Changes in the Fennoscandian Ground-beetle fauna (Coleoptera, Carabidae) during the twentieth century. – Ann. Zool. Fennici, 9: 49–64.
- 1973: Sentida förändringar i den nordiska insektfaunan. Exempel från carabiderna. – Entomologen, Lund, 2: 1–8.
- 1974: Handbooks for the identification of British Insects, Coleoptera: Carabidae. London.
- Lohse, Gustav-Adolf, 1954: Die Laufkäfer des Niederelbegebietes und Schleswig-Holsteins. – Verh. Ver. naturw. Heimatforsch., 31: 1–39.
- Lyneborg, Leif, 1971: Et arbejdskort til brug for faunistiske undersøgelser i Danmark. – Ent. Meddr, 39: 68–70.
- Rye, Bertram G., 1908: Løbebiller. – Danm. Fauna, 3: 1–178.
- Schjødte, J. C., 1841: Genera og Species af Danmarks Eleutherata. København.
- Schjødte, J. C., 1870: Tillæg til Danmarks Karaber og Dytisker. – Naturh. Tidsskr., 3. række 6: 402–434.
- Turin, H. et al., 1977: Atlas of the carabid beetles of The Netherlands. Amsterdam.
- West, August, 1933: Tillæg og Rettelser til Fortegnelserne over de danske Coleoptera. II. – Ent. Meddr, 18: 359–400.
- 1940–1941: Fortegnelse over Danmarks biller. – Ibid., 21: 1–664.

Summary

A survey of Denmark's ground-beetles (Coleoptera: Carabidae).

The Danish fauna of ground-beetles has been extremely thoroughly studied since about 1830. Nonetheless factual knowledge of the distribution of even common species in different parts of the country is incomplete. The purpose of the present paper is to clarify the distribution of the species in Denmark on the basis of the 11 faunistic districts (Fig. 1) and to detect possible changes in the composition of the fauna by a division of records according to three periods of time (before 1900, 1900–1949, and 1950 onwards). The study is based on an extensive material from private and public collections.

The nomenclature and sequence of genera (Table 1) follows Victor Hansen (1964). A few generic and specific names have been changed according to Lindroth (1974). The comments only include records which supplement the information given by Victor Hansen (1964, 1970, 1972, 1973) and Bangsholt (1975).

The difference in number of species between the districts is considerable (Fig. 1 and Table 2). Because of the extensive material this cannot be explained by a bias in the activity of collectors.

On p. 13 some species are mentioned which are included in the list but which are probably accidentals in Denmark.

The occurrence in Denmark is compared with the European distribution (p. 14): In c. 34 % of the species the northern distribution limit is in northern Scandinavia. A number of eurytopic species which are very common all over Denmark (Fig. 2) belong to this category. In c. 31 % of the species the northern distribution limit largely follows the oak forest limit in southern Norway, Sweden, and Finland. In c. 29 % of the species, the northern distribution limit cuts through Denmark and/or southernmost Sweden (Scania) and southernmost Finland. The large majority of these species have their main distribution in South Europe and the Mediterranean countries. About 6 % of the species have their southern distribution limit in North Europe, or have their main distribution divided between North Europe and the mountains of Central Europe (the boreo-montane distribution type).

On pp. 14–18 a number of species are mentioned which in Denmark live near the limit of their European distribution: A. Species near their northeastern di-

stribution limit (Figs 3a, 4); B. Species near their northern or northwestern distribution limit (Figs 5, 6); C. Species near their southwestern distribution limit (Figs 3b, 7).

On the background of faunistic observations in the present century a number of changes, involving c. 15 % of the species, can be documented. On pp. 18–19 some of the most important changes are mentioned: A. Species immigrated in recent time, e. g. Fig. 8; B. Species which are probably extinct in Denmark; C. Species which have apparently become rarer in recent time.

The result of the investigation shows a net increase in number of species. Climatic changes in Denmark

and neighbouring countries are supposed to constitute an important factor. The fact that so few species have gone extinct is probably due to the possibility for many stenotopic, often thermophilous species to survive, unaffected by cultural impact, on e. g. steep littoral slopes or in clay, gravel, or sand pits. The extensive destruction of many biotope types has, however, suppressed species diversity, many species being on the decrease. On the other hand, a number of mainly eurytopic species have been favoured by cultural impact, but this is considerably more difficult to document, especially for species which have always been more or less common all over Denmark.

Opfordring

Ovenstående artikel er et forstudium til et større arbejde om de danske løbebiller, hvor jeg bl. a. vil udarbejde udbredelseskort for samtlige arter for herved at forsøge at få belyst indvandring, hyppighed, økologiske forhold m. v.

Jeg anmoder derfor alle interesserede om at hjælpe med at indsamle så mange oplysninger om løbebil-

lelokaliteter som overhovedet muligt. Enhver oplysning vil være *meget* velkommen.

Jeg modtager også gerne ubestemt materiale. Man bedes i så fald sende dyrene forsynet med tydelig lokalitetsangivelse, enten i sprit, i glastuber fugtet med nogle dråber eddikeæter (kan opbevares i måneder på denne måde), eller på nål.

F. Bangsholt

Life histories of eight Danish wetland spiders

SØREN TOFT

Toft, S.: Life histories of eight Danish wetland spiders.
Ent. Meddr, 47: 22–32. Copenhagen, Denmark 1979. ISSN 0013-8851.

The life-history patterns of eight spider species from stands of *Typha* and *Sparganium* in a small lake at Aarhus, Denmark, are worked out. Six of the species have annual cycles, of these *Gnathonarium dentatum* (Wider) and *Pachygnatha clercki* Sund. complete development in their first season, while *Hypomma bituberculatum* (Wider), *H. fulvum* Bös., *Microlinyphia impigra* (O. P.-C.), and *Tetragnatha striata* L. K. hibernate mainly as subadults. *Clubiona phragmitis* C. L. K. has a biennial cycle, hibernating first as juveniles, then as adults. *Pirata piraticus* (Cl.) is mixed annual and biennial in both cases only juveniles hibernate. All species breed in spring and summer.

Søren Toft, Institut for Zoologi og Zoofysiologi, Zoologisk Laboratorium, Aarhus Universitet, Ole Worms Allé, Bygning 135, DK-8000 Århus C, Denmark.

Introduction

In a recent paper Duffey (1978) lists a number of ecological characteristics that should be investigated for any species of spiders as they seem important for a general understanding of the life strategies within the group. The intention was to provide a framework to which researchers in different areas might contribute so that, eventually, the data may be compiled to create a more coherent picture of spider ecology. The present study contributes some of the life history data demanded for on eight species commonly encountered in wetland vegetation in Denmark.

This approach, however, more or less neglects the spiders' adaptations to the ecosystem in which they are elements. Elsewhere (Toft, 1976, 1978) I have shown that the spider species of different habitats show some striking patterns in a number of life-history characteristics that must be understood in the light of the phenological patterns of the lower trophic levels. The species treated here comprise all the abundant spiders of a particular wetland habitat, so the results may also allow more general statements on this spider community.

Study area and methods

Spiders were collected at a small lake at Toveshøj, Brabrand, just west of Aarhus. The lake

forms the bottom of a depression and is surrounded on all sides by fields. Only a narrow belt of natural lake vegetation is developed, especially at the east and west ends. Most intensive sampling was done in the outermost part of this vegetation, which at high water levels was covered by water at the base. Particularly, stands of *Typha latifolia* L. and *Sparganium ramosum* Huds. were searched and, with lower water levels, also the dead plant material below. Both plant species mentioned have hollow leaf sheaths, which are sought out by many spiders.

The collections are strictly qualitative as the animals were taken by simple hand collecting or, for most of the samples, by help of a suction apparatus. This has the advantage that even the smallest juveniles can be taken with ease.

The material has been treated following the scheme developed in a previous paper (Toft, 1976): Where possible juveniles have been determined to instar by measuring the length of tibia of the first leg (tibia I); in larger instars sexes have been distinguished by the swelling of the palpal tarsus in the male; the period of reaching adulthood in species with more or less overlapping generations was assessed by recording newly moulted (soft) adults; breeding periods and egg numbers have been determined by dissection of adult females, the degree of development of their gonads being assigned to either of four subjectively defined phases: 1.

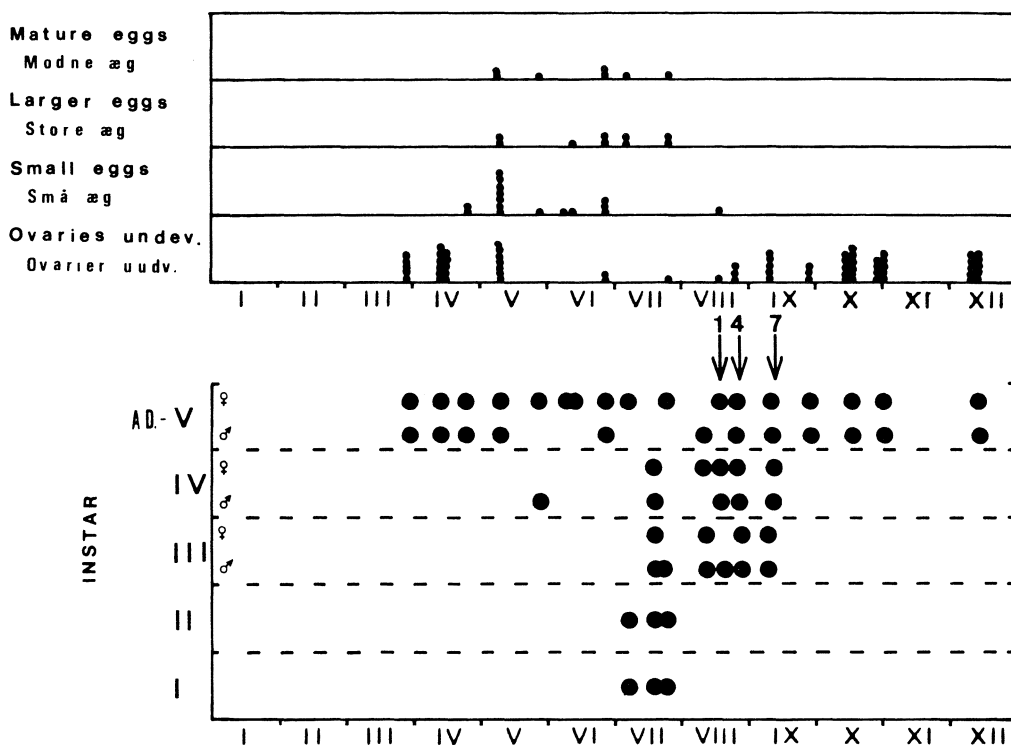


Fig. 1. *Gnathonarium dentatum*. Upper diagram: Gonad condition of adult females. Each dot denotes an observation. Lower diagram: Phenology of instars and sexes. Dots indicate occurrence, irrespective of numbers. Arrows = occurrence of "soft" (newly moulted) adults in numbers indicated above.

ovaries undeveloped, 2. ovaries with small eggs, 3. ovaries with larger eggs, 4. ovaries with mature eggs. The eggs are assumed to be deposited shortly after becoming mature. Further data on reproduction was gathered by collecting egg-cocoons in the field. The batch of simultaneously developing eggs is termed a clutch, to be distinguished from the contents of an egg-cocoon.

In some of the species the tibial measurement did not allow a safe instar determination, either because of overlap or because the number of instars is variable. It has therefore been necessary to present the data for the species differently.

In the two years, 1975 and 1976, the locality was visited 24 times. Except for January and February collections were made all months of the year. In the figures, however, the data are presented in one-year diagrams.

Results

1. *Gnathonarium dentatum* (Wider) (Linyphiidae)

This is the smallest (2–3 mm) spider treated in this study, and it is exceedingly common in the vegetation of lakes and rivers. The phenology is depicted in Fig. 1. Adults are found all year round, but the breeding period is restricted to the months of May, June and July; in all other months the females have undeveloped ovaries. The small young appear in midsummer. The very restricted period of juveniles signifies a fast development; already in mid-August the first new adults appear, and by mid-September the whole new generation has reached maturity. In this stage it hibernates. Only a single specimen, a subadult male taken in late May, departs from this picture. A very low proportion of the population may thus hibernate as juveniles, but in both circumstances the cycle is

strictly annual. Though not fully conclusive the dissection data indicate that females develop two egg-clutches, the first one in May and the second in late June to July. From the dissections egg-numbers were counted with the following results (mean $\pm$ one standard deviation).

First clutch: 26.5 ± 2.6 (n = 6)
 Second clutch: 29.6 ± 10.5 (n = 11)

Two early egg-cocoons contained 20 and 23 eggs, a late one 25 eggs.

Few comparative data exist in the literature. However, the diagram of Palmgren (1976, Fig. 32) indicates a similar life-cycle in Finland.

2. *Hypomma bituberculatum* (Wider) and *Hypomma fulvum* Bös. (Linyphiidae)

These two species must be treated together as I have not been able to distinguish the juveniles.

The adults are very similar in appearance and of approximately the same size, but *H. bituberculatum* is by far the most abundant. However, the very clear phenological pattern of the juveniles, though the species are mixed, and the identical adult periods (Fig. 2) indicate that they are phenologically similar. The main adult period covers the months May to July, and egg-laying takes place in June and July. First instar juveniles appear from July, and by August–September they have reached the subadult stage (instar IV). They hibernate in this stage, and start growing again in late April. A few adult females of both species, however, hibernate as adults; these specimens must have become adult already in autumn. As with the previous species, the cycle is strictly annual.

Egg-sacs are deposited protected in leaf sheaths and the females sit guard on them. The

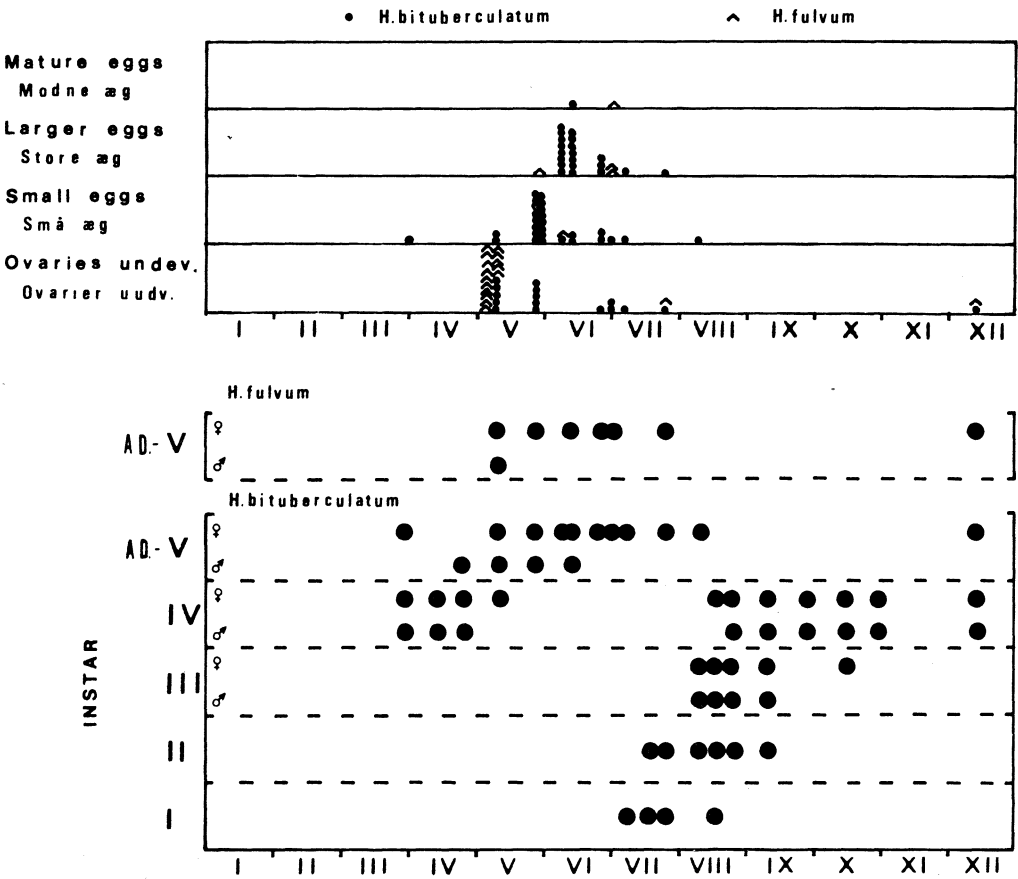


Fig. 2. *Hypomma bituberculatum* og *H. fulvum*. Upper diagram: Gonad condition of adult females. Lower diagram: Phenology of instars and sexes. Explanation as in Fig. 1. In the juvenile data the species are mixed.

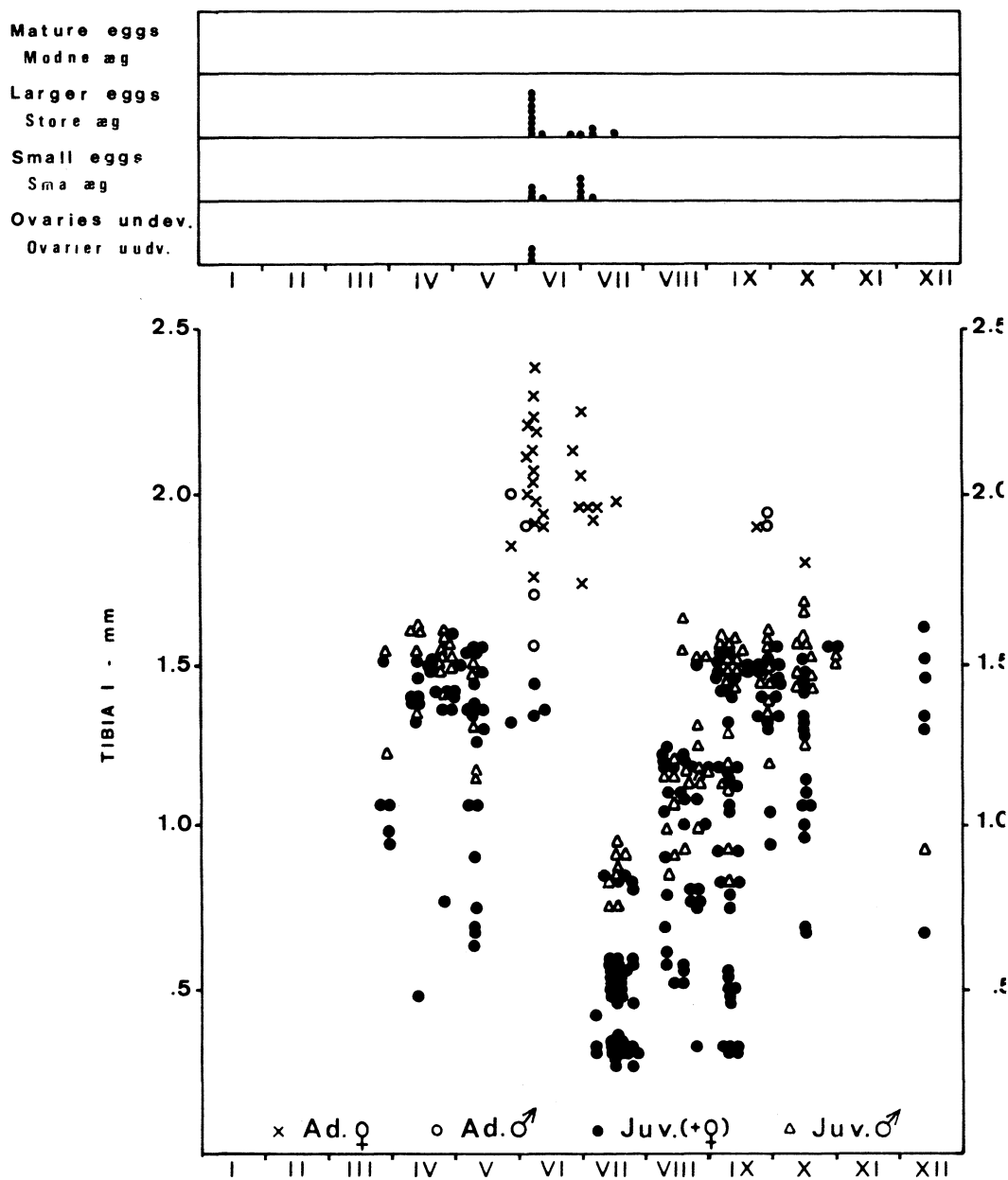


Fig. 3. *Microlinophia impigra*. Upper diagram: Gonad condition of adult females. Explanation as in Fig. 1. Lower diagram: Seasonal occurrence of every individual according to size (length of tibia I).

females of *H. bituberculatum* may go through one or two cycles of ovarian development: In June females contain 47.1 ± 9.4 eggs ($n = 13$), in July two females contained 21 and 22 eggs. However, in the cocoons egg-numbers varied between 24 and 37; the first clutch developed

must therefore at least in some females be divided in two cocoons. This is verified by a single observation of a female guarding two cocoons spun together, containing 24 and 32 eggs, respectively. For *H. fulvum* only data for June are available (27.3 ± 2.9 eggs per female (n

= 8)). It is noted that there is a striking difference in the reproductive capacity of the two species. This may perhaps be referred to the different habitat relations of the species. *H. fulvum* is rather stenotopic, occurring in wetland situations only, whereas *H. bituberculatum* is also very abundant in sand dunes. According to Palmgren (1976) the life cycle of *H. bituberculatum* is similar in Finland.

3. *Microlinyphia impigra* (O. P.-C.) (Linyphiidae)

The main life-cycle of this species (Fig. 3) is very similar to that of the two *Hypomma* species. It becomes mature by the end of May, and the adults survive for about two months. The small juveniles appear at the beginning of July; they reach the subadult stage, in which they hibernate, by September. A small proportion spends the winter in some smaller instar. Some adult specimens may also be found in autumn. As no

large juveniles have been taken in summer, it is considered that these have become adult already in their first autumn.

Eggs are laid in June–July, in one or two cocoons. Clutch size: 81.4 ± 14.3 ($n = 7$).

4. *Tetragnatha striata* L. K. (Tetragnathidae)

Though the data are incomplete, they are sufficient to ascribe to this species a cycle similar to the previous species (Fig. 4): it is annual, with adults in summer and hibernation as subadults.

The bluish egg-cocoons are deposited openly exposed on leaves. The very short period in which they can be found (June only), signifies that only a single cocoon is made. Egg-numbers are: 71.6 ± 15.6 ($n = 11$). From Germany Wiehle (1963) states that *T. striata* becomes adult already in the first autumn. He also gives egg-numbers far lower than those reported here (about 30). Information from Finland (Palmgren, 1974) agrees with my results.

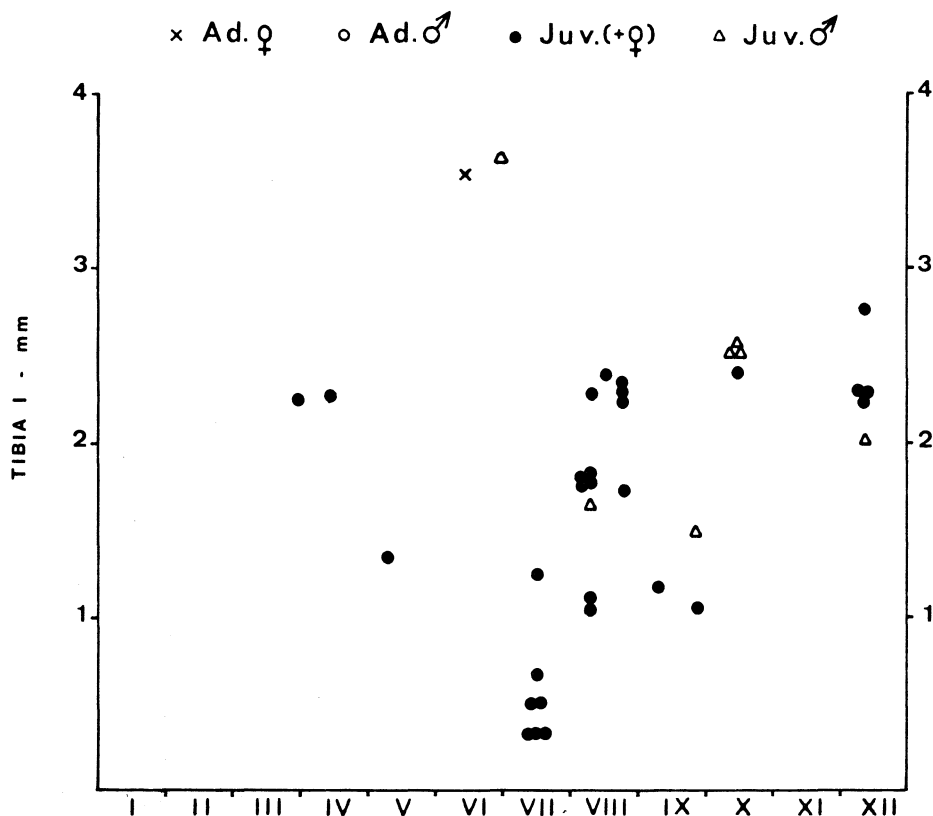


Fig. 4. *Tetragnatha striata*. Seasonal occurrence of every individual according to size (tibia I).

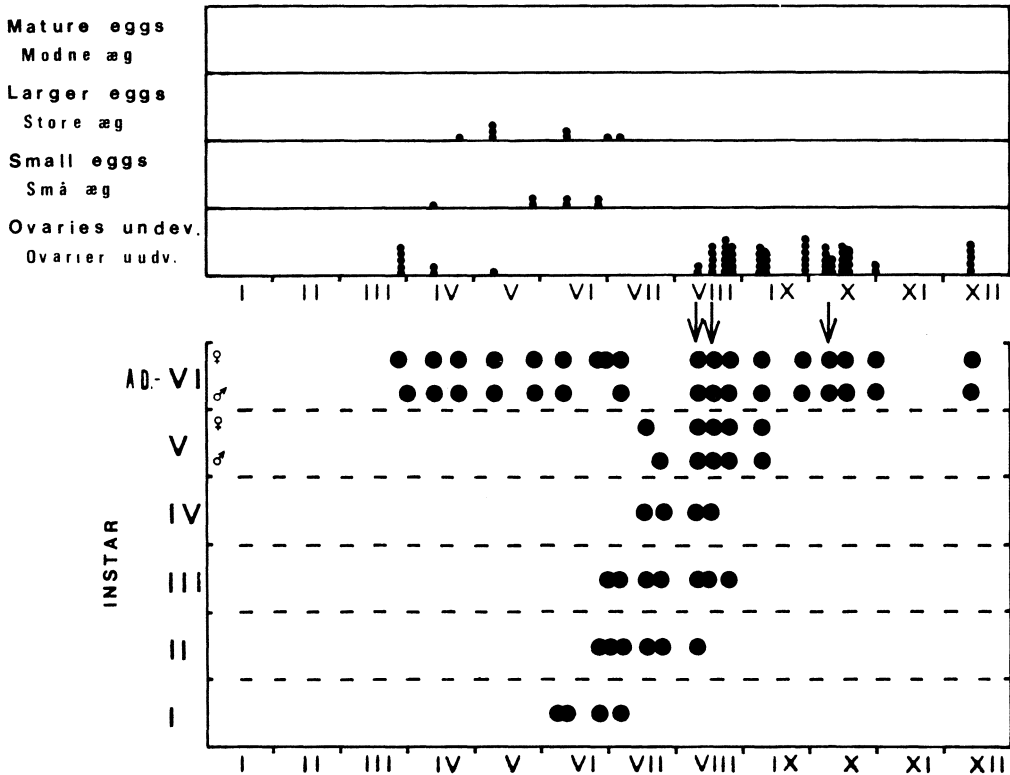


Fig. 5. *Pachygnatha clercki*. Upper diagram: Gonad condition of adult females. Lower diagram: Phenology of instars and sexes. Explanation as in Fig. 1.

5. *Pachygnatha clercki* Sund. (Tetragnathidae)

In this species the life-history pattern (Fig. 5) is similar to that of *Gnathonarium dentatum* (Fig. 1): The whole development takes only about two months, so the new generation of adults appears already in August. There is no reproductive activity in autumn, and only adults hibernate. Eggs are laid in May–June (–July); one or two clutches are developed. Clutch size: 56.7 ± 9.1 ($n = 7$). According to Schaefer (1976) up to four egg-cocoons are made with a total of 58.9 eggs (sum of average values); the clutches are thus split up in more cocoons.

Pachygnatha listeri Sund. was found to have an identical life-cycle (Toft, 1976). According to Palmgren (1974, Fig. 28) all three North-European species are similar in their developmental pattern.

6. *Pirata piraticus* (Cl.) (Lycosidae)

The cycle (Fig. 6) is mainly annual: Adults are found in spring and summer only; females carrying egg-sacs have been taken from June to August. The young disperse from their mother from July; many of them reach the subadult stage by September, though any juvenile size group may hibernate. A rather large number is found as smaller juveniles during the whole breeding season; this part of the population must have hibernated for the first time in an early instar, and they will hibernate once again as subadults. In this species, therefore, two developmental lines can be distinguished, one annual, the other biennial.

Females seem to develop one or (in some) two clutches. The first egg-sacs contain 66.5 ± 13.6 ($n = 17$) eggs, second egg-sacs 27.5 ± 11.4 ($n = 4$) eggs.

These results agree very well with those obtained by Schaefer (1974) from Northern Germany.

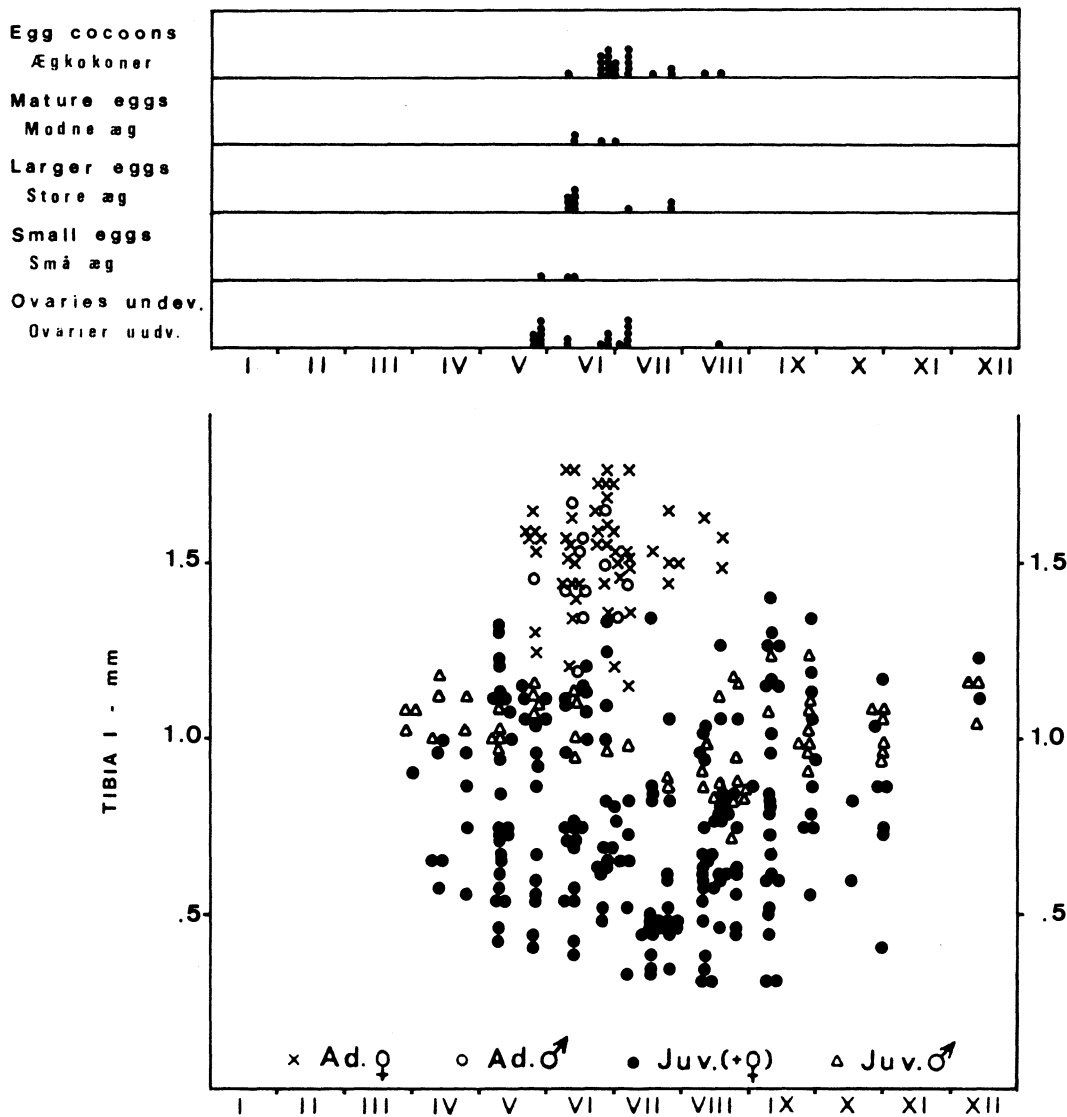


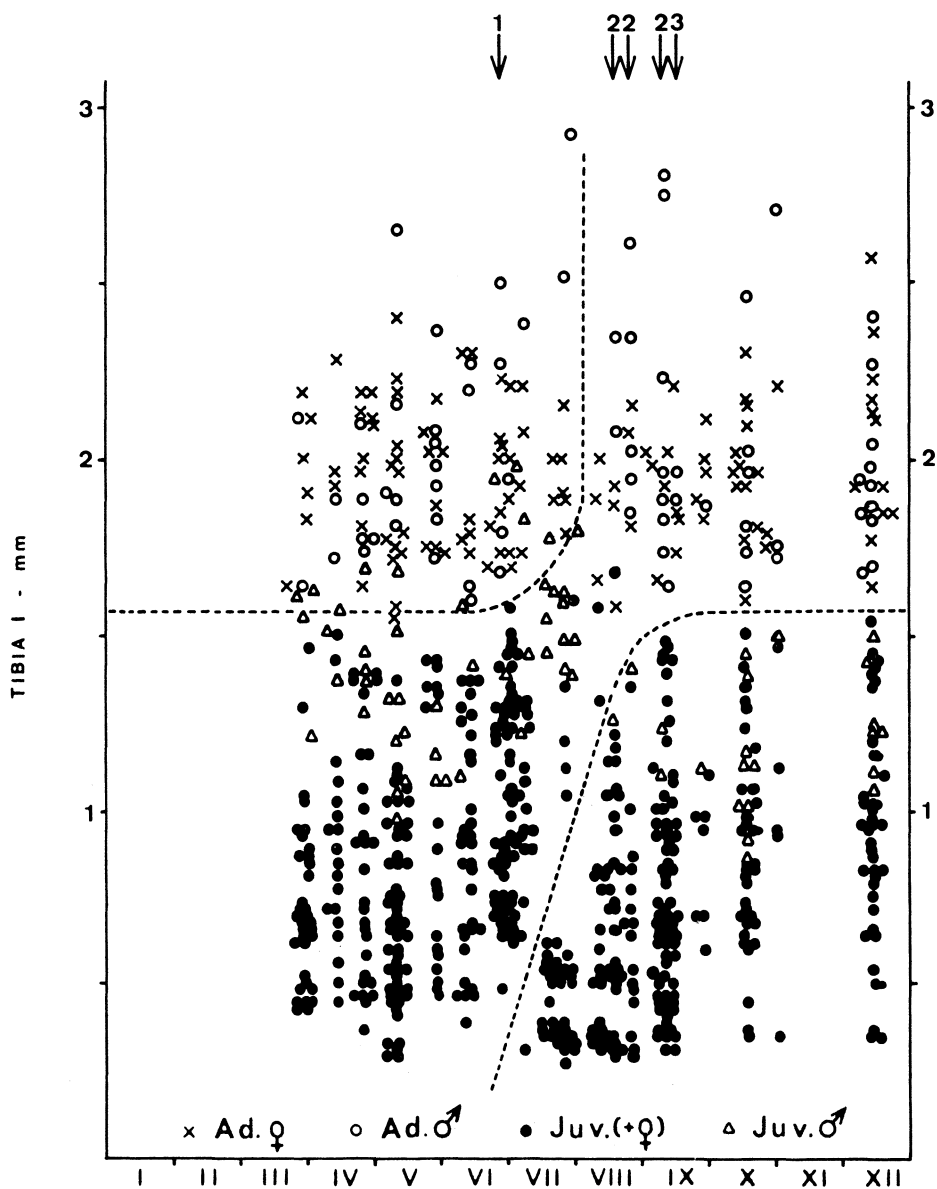
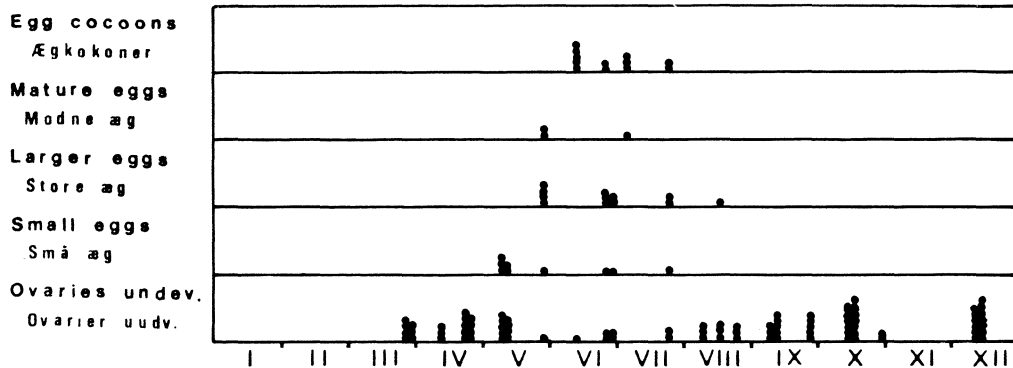
Fig. 6. *Pirata piraticus*. Upper diagram: Gonad condition of adult females. Lower diagram: Seasonal occurrence of every individual according to size (tibia I).

7. *Clubiona phragmitis* C. L. K. (Clubionidae)

Contrary to all other species of this study, *C. phragmitis* seemingly has a pure two-year cycle. Fig. 7 shows the rather confusing phenological pattern, illustrating an even occurrence

of all size classes all year round. However, females develop eggs in June–July only. The resulting juveniles first appear in mid-July, but spiderlings continue to disperse from the nests for about three months. Early juveniles seem to grow with some speed, and they may reach in-

Fig. 7. *Clubiona phragmitis*. Upper diagram: Gonad condition of adult females. Lower diagram: Seasonal occurrence of every individual according to size (tibia I). Dashed lines approximately delimit separate generations. Further explanation in Fig. 1.



star IV or so before hibernation (Schaefer (1976) states five (males) or six (females) instars for the whole cycle). Later juveniles grow extremely slowly, if at all. Thus, the first winter is spent in nearly all juvenile instars. In spring growth seemingly is not resumed until mid-June, but then proceeds rather fast, and all become adult during August and September. According to Schaefer (1976) copulation may take place in autumn, but there is no development of eggs until the following spring.

As outlined above the growth period is extremely short in this species, about three months (June–August). This is caused by a very high lower temperature limit for growth: 10–12°C (Schaefer, 1976).

One or two clutches are developed, in June

and July. In June females contain 145.6 ± 20.3 ($n = 7$) eggs, in July 93.3 ± 37.4 ($n = 3$) eggs. Egg-cocoons collected in both months contain 122.6 ± 30.1 ($n = 12$) eggs. There is a significant positive correlation between egg-numbers in the cocoon and the length of tibia I of the female ($y = 2.09x - 88.8$, $r = 0.87$ with $p < 0.001$, $n = 12$); thus differences in body size explain much of the great variation in reproductive capacity within the species. Applying this regression to tibia-measurements of all (cocoonless) females captured during the whole study period, a mean cocoon size of 122.9 ± 21.8 ($n = 109$) eggs is obtained. This is identical with the cocoon size observed. The egg-numbers given here are far higher than those reported by Schaefer (1976): 30–60 (mean 45.2) eggs!

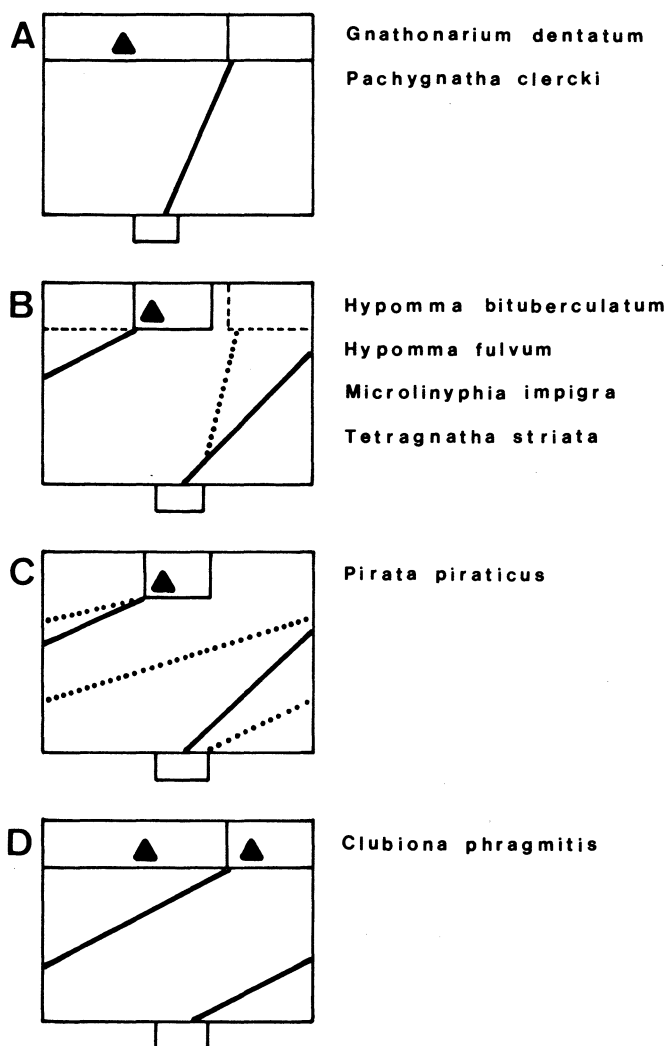


Fig. 8. Schematic representation of the life-history types of the eight lake-side spiders investigated. Explanation of the diagrams: rectangle in upper part = adult period; triangle = time of copulation; rectangle below = egg-laying period; heavy line inside = main path of juvenile growth; dotted line = secondary path of juvenile growth. The diagrams cover events during one calendar year.

Discussion

The life-history types met with in this study are summarized schematically in Fig. 8. Six species have pure annual cycles (types A–B), one species is biennial (D) and one is intermediate (C). Thus, in the habitat considered there is a predominance of annual spiders. Even more striking, however, is the restriction of breeding periods to spring and early summer, in spite of the fact that three species become adult already in autumn. Compared to the situation in beech-woods (Toft, 1976) these lake-side spiders resemble those of the herb-layer with respect to cycle length (annuals predominate), and those of the canopy with respect to the concentration of breeding periods. This interspecific synchronization probably stems from the vegetational composition of the habitats. As with the beech canopy they are composed of rather pure stands of single plant species with restricted periods of above-ground growth to which, in the first place, herbivorous insects must adapt. Spiders, in turn, must adapt to the seasonality of their prey insects (cf. Toft, 1976).

It is quite uncertain what determines, whether a habitat is inhabited by annual or biennial species; average temperature conditions may be important, as well as the general level of insect activity, especially outside periods of peak activity. More different kinds of habitats should be investigated before detailed hypotheses can be formulated.

The peculiar size distribution of *Clubiona phragmitis* deserves comment. One of the ways that closely related spider species are believed to coexist in the same habitat is by differing in body size. Now, *C. phragmitis* occupies nearly all sizes possible for these kinds of spiders under Danish conditions, and it does so for the whole year. It may therefore not be accidental that it is practically the only species of the clubionid/gnaphosid guild in its habitat. Only one relative, *Clubiona stagnatilis* Kulcz. turned up regularly in the collections, but in small numbers only, and they may be stray animals from neighbouring habitats. Also, the very great scatter of adult body sizes (Fig. 7) may have resulted from the lack of competitors. For comparison, in the three coexisting species of *Clubiona* from a beech-wood every size group was phenologically clearly restricted (Toft, 1978, fig. 1–3).

Acknowledgement

I am indebted to Boy Overgaard Nielsen, Zoological Laboratory, Aarhus, for reading and commenting on the manuscript.

References

- Duffey, E., 1978. Ecological strategies in spiders including some characteristics of species in pioneer and mature habitats. – Symp. zool. Soc. Lond. 42: 109–123.
- Palmgren, P., 1974. Die Spinnenfauna Finlands und Ostfennoskandiens. IV. Argiopidae, Tetragnathidae und Mimetidae. – Fauna Fennica 24: 1–70.
- 1976. Die Spinnenfauna Finlands und Ostfennoskandiens. VII. Linyphiidae 2. – Ibid. 29: 1–126.
- Schaefer, M., 1974. Experimentelle Untersuchungen zur Bedeutung der interspezifischen Konkurrenz bei 3 Wolfspinnen-Arten (Araneida: Lycosidae) einer Salzwiese. – Zool. Jb. Syst. 101: 213–235.
- 1976. Experimentelle Untersuchungen zum Jahreszyklus und zur Überwinterung von Spinnen (Araneida). – Ibid. 103: 127–289.
- Toft, S., 1976. Life-histories of spiders in a Danish beech-wood. – Natura Jutl. 19: 5–40.
- 1978. Phenology of some Danish beech-wood spiders. – Ibid. 20: 285–301.
- Wiehle, H., 1963. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae). XII. Tetragnathidae – Streckspinnen und Dickkiefer. – Tierwelt Dtl. 49: 1–76.

Sammendrag

Livscyklus hos otte edderkoppe-arter fra vådområder.

På grundlag af regelmæssige indsamlinger af edderkopper ved en lille sø beliggende ved Toveshøj, Brabrand, beskrives livscyklus hos 8 arter, der alle er almindeligt forekommende i søbredsvegetation o. l. i Danmark. Indsamlingerne strakte sig over to år, 1975–76, og foregik hovedsagelig i vegetation af Dunhammer og Pindsvineknop ved hjælp af en sugeflaske; fangsterne er således rent kvalitative.

Materialet er behandlet efter følgende fremgangsmåde: Udover artsbestemmelsen er ungerne, hvor det har været muligt, fordelt på udviklingsstadier (instar) ved måling af tibia på første benpar (tibia I); hos større unger er hanner udskilt på deres opsvulmede palpetarsus; for arter med overlappende generationer er fremkomsten af en ny generation indiceret af forekomsten af 'bløde' individer, der netop har gennemgået det sidste hudskifte og endnu ikke er fuldt udfarvede; æglægningsperioder og ægtal er bestemt ved dissektion af adulte hunner, dels ved indsamling af ægkokoner i felten. Ved dissektionerne er ovariernes udviklingstilstand henført til én af følgende fire faser: 1. ovarier uudviklede, 2. ovarier med små æg, 3. ovarier med store æg, 4. ovarier med modne æg.

Gnathonarium dentatum (Wider) (Fig. 1): Hele udviklingen foregår i løbet af en enkelt sæson, fra juli til september; overvintringen finder således sted i det adulte stadium. To kuld æg udvikles i maj-juli.

En identisk udviklingstype findes hos *Pachygnatha clercki* Sund. (Fig. 5).

Hypomma biturberculatum (Wider) og *H. fulvum* Bös. har ligeledes 1-årig cyklus, men af en noget anden type (Fig. 2). Forplantningen foregår om foråret, og i løbet af sommeren og efteråret vokser ungerne op til det subadulte stadium, i hvilket de overvintrer. Voksenstadiet nås tidligt om foråret. Denne udviklingstype er fundet hos to arter mere, *Microlinyphia impigra* (O. P.-C.) (Fig. 3) og *Tetragnatha striata* L. K. (Fig. 4). For alle fire arter gælder dog, at en meget lille del af populationerne udvikler sig som de først-omtalte arter, og derfor i sjældne tilfælde kan findes adulte om efteråret/vinteren.

Hos *Pirata piraticus* (Cl.) (Fig. 6) har hovedparten af populationen ligeledes denne udviklingstype. En betragtelig del er dog noget langsommere i udviklingen; de overvintrer to gange som unger, og har således en 2-årig cyklus.

En givetvis ren 2-årig cyklus findes hos *Clubiona*

phragmitis C. L. K. (Fig. 7). Efter at have overvintret første gang i et (hvilket som helst) ungestadium, når de adultstadiet det følgende efterår. De overvintrer således anden gang som voksne, inden forplantningen det følgende forår.

De otte arter omfatter alle dominerende edderkopper i den pågældende vegetationstype. Det er derfor muligt på grundlag af disse arter at udtale sig mere generelt om edderkoppefaunaen her. En skematisk oversigt over de fundne livscyklustyper findes i Fig. 8. 6 ud af 8 arter har rent 1-årig cyklus, én art er 2-årig, mens én art er blandet 1- og 2-årig. Ved sammenligning med forholdene i en dansk bøgeskov opfører søbredsfaunaen sig med hensyn til udviklingshastighed mest som urtevegetationens edderkopper, idet der også her blev fundet overvægt af 1-årige arter, mens krone- og førnfaunaen hovedsagelig bestod af 2-årige arter. Et andet interessant træk findes i fordelingen af æglægningsperioderne. Som det fremgår af Fig. 8 har alle otte arter forplantning i månederne maj-juli. På dette punkt opfører søbreds-edderkopperne sig mest som bøgeskovens kronefauna, hvor en koncentration af forplantningen i sommermånederne kunne påvises.

To arter af *Ectobius* (Dictyoptera: Blatellidae) fundet indendørs ved Jyllands vestkyst.

Under et sommerhusophold i klitområderne ved Ringkøbing Fjord, august 1977, blev to arter af kakkerlakker, *Ectobius lapponicus* (L.) og *E. panzeri* (Steph.), fundet levende i sommerhuset. *E. lapponicus* er i forvejen kendt som beboer af huse. Den synanthrope levevis er hyppigere i de nordlige dele af artens udbredelsesområde og Winding & Mourier (1971: Statens Skadedyrslaboratoriums Årsberetning 1970, p. 11-15) meddeler, at *E. lapponicus* allerede har forårsaget nogen skade indendørs her i landet. Det var derfor ikke overraskende, at finde denne art i sommerhusets badeværelse. Arten blev derimod ikke fundet udendørs på klitvegetationen. Kun voksne individer blev fundet som typisk for august måned.

Mere interessant var fundet af *E. panzeri* i sommerhuset. Denne art blev hyppigt fanget med ketsjer og i

Moericke-fælder på den rige vegetation mellem klitrækkerne. Dens parasit, *Brachygaster minuta* (Hymenoptera, Evaniidae) fløj også i fælderne. Det må derfor antages, at der eksisterer en stabil population af *E. panzeri* i klitområderne ved den jyske vestkyst. Sommerhuset, hvor arten blev fundet, er bygget med yderdøre i niveau med det omgivende terræn. Den oprindelige vegetation når stadig husets mure, således at kakkerlakkerne har let ved at komme ind i huset. Indendørs opfører *E. panzeri* sig på samme måde som *E. lapponicus* og foretrækker ligesom denne art fugtige steder. (Oversat af red. En afhandling på tysk om samme emne og med mere udførlig litteraturgennemgang er af forfatteren publiceret i Ent.Mitt.Zool. Mus. Hamburg 6, nr. 104).

Dr. Rudolf Abraham, Zoologisches Institut und Zoologisches Museum, Martin-Luther-King-Platz 3, D-2000 Hamburg 13, Tyskland (BRD).

Livscyklus og vækst hos to arter af *Ptychoptera* (Diptera, Nematocera) i en dansk bæk

SØREN BIRKHOLM HANSEN

Hansen, S. B.: Life cycle and growth of two species of *Ptychoptera* (Diptera, Nematocera) in a Danish brook.

Ent. Meddr 47: 33–38. Copenhagen, Denmark 1979. ISSN 0013–8851.

In a small first order forest brook, Fønstrup Bæk, *Ptychoptera paludosa* Meigen and *Ptychoptera lacustris* Meigen were univoltine. Both species were found to have 4 distinct instars as judged from the widths of the head capsules. The life cycles were separated about one month, but apart from that, growth of the two species was much alike with faster growth rate in summer and autumn, and slower in winter and spring.

Søren Birkholm Hansen, Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Helsingørsgade 51, DK-3400 Hillerød, Denmark.

Introduktion

Familien Ptychopteridae (Liriopidae) er en lille velafgrænset taxonomisk gruppe, der rummer ca. 52 arter (Peus 1958). I Danmark er fundet 6 arter (Nielsen 1924). Arterne findes som larver i bredzonen af søer eller på lavt vand i vandløb og oftest på steder, hvor der er stor tilførsel af allochtont organisk materiale.

Da der ikke i litteraturen findes beskrivelse af livscyklus og vækst hos nogen art af *Ptychoptera*, fremstilles her de biologiske data, som indsamledes i forbindelse med en undersøgelse over allochtont materials indflydelse på sekundærproduktionens størrelse.

Larverne er bestemt efter Brindle (1962, 1966). Da flere af karaktererne ikke passer helt på danske eksemplarer, er en nøgle over danske arter under udarbejdelse.

Undersøgelsesområde, materialer og metoder

Undersøgelsen fandt sted på en 210 m lang strækning af Fønstrup Bæk, Nordsjælland, Danmark. Bækken er beskrevet af Iversen (in prep). Optegnelser over de kemiske forhold findes hos Iversen (1975). Undersøgelsesområdet er beliggende i et område med ren bøgeskov, og bøgeblade og kviste fra løvfaldet udgør størstedelen af den allochtont tilførsel til bækken.

Temperaturen blev registreret på maximum – minimum termometer, der var nedlagt i bækken under hele undersøgelsen (Fig. 1).

Undersøgelsesperioden startede 1.x.1974, og der fortsattes ca. 1 gang månedlig til 7.xi.1975 med i alt 13 prøveserier. Hver prøveserie bestod af 10 »Sparkeprøver« taget med 20 m's mellemrum. Der startedes ved 210 m stationen og fortsattes opstrøms. Prøvetagningsmetoden er semikvantitativ, modificeret efter Morgan & Eglishaw (1965). Der brugtes en halvmåneformet stangketcher, 30 cm bred på den lige led og 24 cm på højeste sted, med en 75 cm lang stofpose afsluttende med et pulverglas. Maskevidden i posen var ca. 100 μ . Denne ketcher sættes ned på bunden ved den ene bred. Umiddelbart opstrøms for denne hvirvledes bundmaterialet med fauna op ved spark ned i bunden med en gummistøvle. Dyrene førtes med vandstrømmen ind i ketcheren, hvor de filtreredes fra. Proceduren fortsattes vinkelret på vandløbet og tilbage igen. Indholdet skylledes ud i plastikspande, der bragtes hjem til laboratoriet til videre forarbejdning. Alt materiale blev vasket gennem 2 sier med maskevidde på ca. 100 μ og 0,5 mm, og begge fraktioner konserveredes i 4 % formalin. I laboratoriet sorterades dyrene fra manuelt.

Der fandtes i prøverne 3 arter af *Ptychoptera*, men kun de to havde kvantitativ betydning (Tabel 1).

Hovedkapselbredden målt under mikroskop med indsat okularmikrometer ved en forstørrelse på 64 $\times$. Disse måleresultater brugtes til at bestemme antallet af larvestadier. Til at bestemme tørvægten vejedes 1. og 2. stadium på Cahn elektrobalancevægt og 3. og 4. stadium på

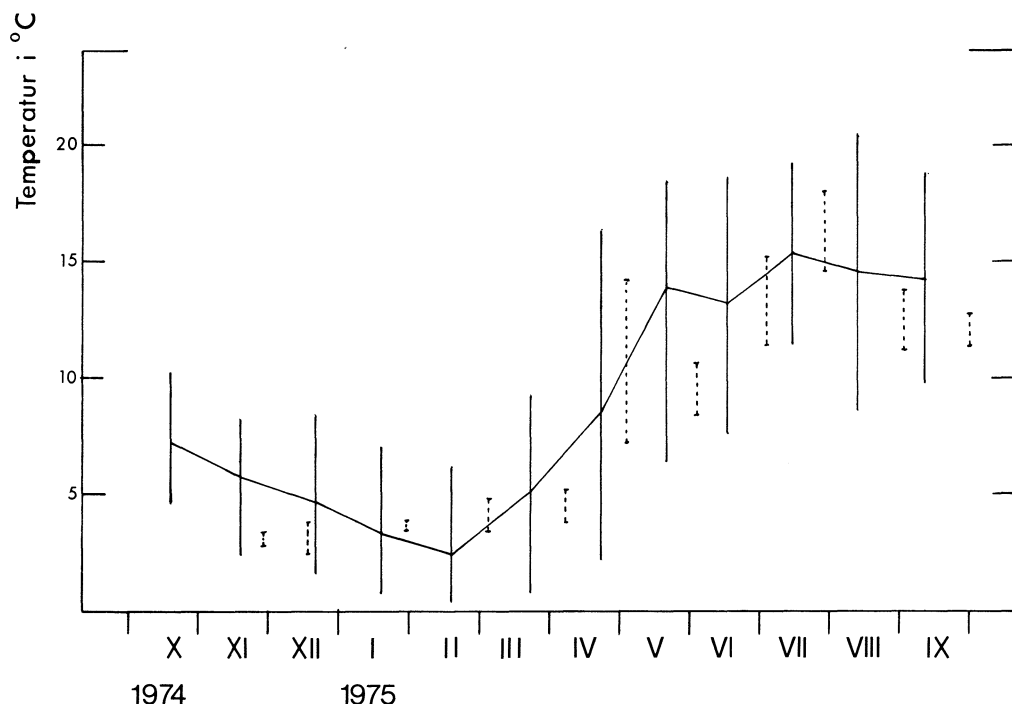


Fig. 1. Månedlige temperaturamplituder i Fønstrup Bæk. De stiplede lodrette linier angiver målte døgnamplituder, og den vandrette linie forbinder den estimerede middeltemperatur.

Fig. 1. Monthly temperature amplitudes in Fønstrup Bæk. The vertical dotted lines indicate measured 24 hours amplitudes, and the horizontal line connects the estimated mean temperature.

Sartorius vægt, alle efter tørring ved 60°C i varmeskab, til konstant vægt nåedes. Der er ikke kompenseret for vægttab ved konservering i formalin, hvorfor de opnåede værdier er ca. 20 % for lave (Iversen, personlig meddelelse).

Til supplement foretoges fra 1.iii.1975 til 15.x.1975 ca. 1 gang ugentlig indsamlinger af imagines med insektnet. Dette foregik ved, at ketcheren førtes gennem vegetationen langs begge sider af vandløbet inden for undersøgelsesområdet. Hver indsamlingsperiode varede fra 30 til 45 min. alt efter, hvor mange Diptera der

var i området. Materialet konserveredes i 70 % alkohol. Alle *Ptychoptera* bestemtes efter Freeman (1950).

Resultater

Ptychoptera paludosa Meigen

I de 13 serier af bundprøver fandtes i alt 904 eksemplarer af *P. paludosa*. Det største antal fandtes 2.vii.1975 med 458 individer, og det laveste antal fandtes 3.vi.1975 med 9 individer.

Ud fra hovedkapselbredden bestemtes antallet af stadier. Det ses, at *P. paludosa* havde 4 distinkte larvestadier uden overlappning i hovedkapselbredden (Fig. 2, Tabel 2).

Fra den relative stadiefordeling bestemtes livscyklus. Det ses, at *P. paludosa* var univoltin (Fig. 3). Den nye generation sås første gang 2.vii.1975, markeret ved ca. 300 1. stadium larver. De 3 første stadier gennemvoksedes på ca. 4 måneder, således at næsten alle larver var i 4. stadium omkring 1. november. Resten af larvetiden tilbragtes i 4. stadium.

Tabel 1: Antal larver af *Ptychoptera* indsamlet i Fønstrup Bæk 1974-1975.

Table 1: Numbers of *Ptychoptera* nymphs collected in Fønstrup Bæk 1974-1975.

Art	Antal
<i>Ptychoptera contaminata</i> (L.)	1
<i>Ptychoptera lacustris</i> Meigen	146
<i>Ptychoptera paludosa</i> Meigen	904

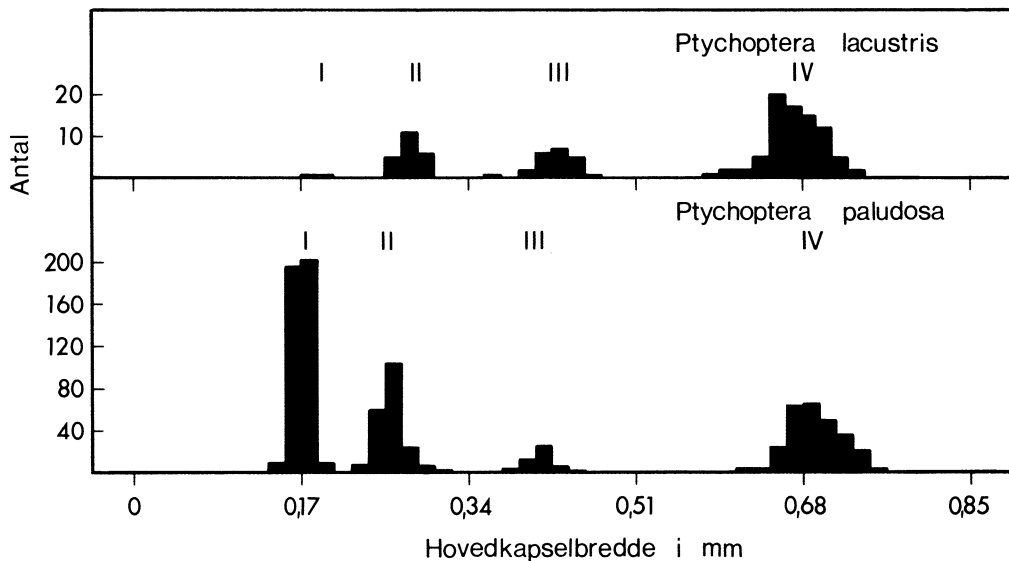


Fig. 2. Hyppighedsdiagram over hovedkapselbredden hos *P. lacustris* og *P. paludosa* fra Fønstrup Bæk 1974–1975.

Fig. 2. Head capsule size frequency diagram of *P. lacustris* and *P. paludosa* from Fønstrup Bæk 1974–1975.

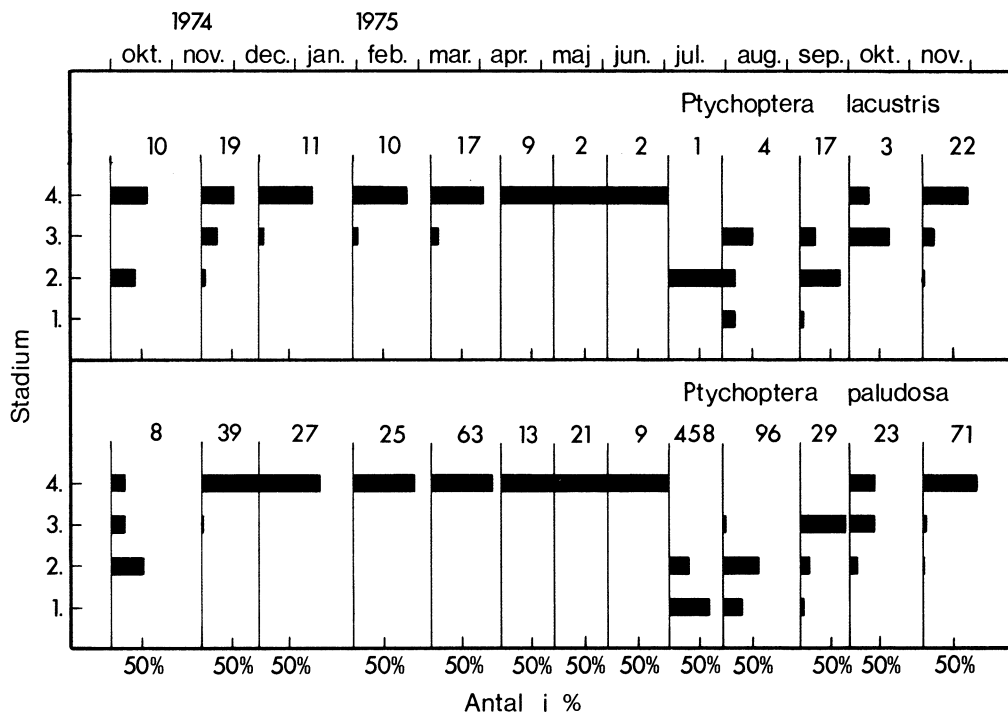


Fig. 3. Den relative stadiefordeling af *P. lacustris* og *P. paludosa* fra bundprøver i Fønstrup Bæk 1974–1975. Antal larver pr. dato er angivet.

Fig. 3. The relative distribution of the instars of *P. lacustris* and *P. paludosa* from bottom samples in Fønstrup Bæk 1974–1975. The number of nymphs on each date is indicated.

Der fandtes ingen pupper. Imagines fangedes første gang 2.vi. Størst antal fangedes midt i juni, og efter 1.vii. fandtes imagines ikke mere (Tabel 3).

Den laveste middelvægt fandtes 2.vii.1975, hvor populationen bestod af den nyklækkede 1975 kohorte. Herefter skete en hastig stigning i middelvægten frem til december, hvor den lå på ca. 3,5 mg tørvægt. Gennem vintermånederne var væksten langsommere. Midt i marts nåedes den maximale middelvægt på 4,6 mg tørvægt. Herefter skete et fald i middelvægten gennem de næste måneder (Fig. 4).

Ptychoptera lacustris Meigen

Af denne art fandtes 146 eksemplarer fordelt på de 13 serier af bundprøver. Det største antal fandtes 7.xi.1975 med 22 individer, og det laveste antal med et enkelt individ fandtes 2.vii.1975.

Antallet af stadier bestemtes ud fra hovedkapselbredden. Det ses, at *P. lacustris* havde 4 distinkte larvestadier uden overlappning i hovedkapselbredden (Fig. 2, Tabel 2).

Fra den relative stadiefordeling bestemtes livscyklus. Det ses, at *P. lacustris* var univoltin (Fig. 3). Den nye generation sås første gang tydeligt 6.ix.1975. Denne dato var hovedparten af larverne nået at komme i 2. stadium. De 3 første stadier gennemvoksedes på 2–3 måneder. I november fandtes hovedsagelig 4. stadium larver. Resten af larvetiden tilbragtes i 4. stadium, dog sås der det meste af tiden enkelte 3. stadium larver.

Heller ikke af denne art fandtes pupper. Imagines af *P. lacustris* fangedes fra 7.vi. til 20.viii., men kun fåtalligt (Tabel 3).

Tabel 2: Variationen i hovedkapselbredde i mm hos de 4 stadier af *P. paludosa* og *P. lacustris* fra bundprøver i Fønstrup Bæk.

Table 2: The variation in width of head capsule in mm of the four instars of *P. paludosa* and *P. lacustris* from bottom samples in Fønstrup Bæk.

Hovedkapselbredde i mm		
Stadium	<i>Ptychoptera paludosa</i>	<i>Ptychoptera lacustris</i>
1	0,157–0,204	0,185–0,204
2	0,238–0,323	0,252–0,286
3	0,391–0,459	0,370–0,504
4	0,595–0,765	0,588–0,739

Tabel 3: Fangst af imagines af *P. paludosa* og *P. lacustris* langs bredderne af Fønstrup Bæk ved ugentlige indsamlinger i 1975.

Table 3: Numbers of imagines of *P. paludosa* and *P. lacustris* collected along the banks of Fønstrup Bæk at weekly collections.

	<i>Ptychoptera paludosa</i>	<i>Ptychoptera lacustris</i>
Dato	Antal	Antal
25.v.1975	0	0
2.vi.	2	0
7.vi.	19	1
18.vi.	14	2
25.vi.	1	1
19.vii.	0	2
28.vii.	0	3
20.viii.	0	6
28.viii.	0	0

Den laveste middelvægt fandtes 2.vii.1975, hvor der kun var en enkelt 2. stadium larve til stede i de 10 bundprøver. Der skete en hastig stigning i middelvægten frem til december, hvor den lå på ca. 2,2 mg tørvægt. Vækstkurven viste et plateau fra midt i december til sidst i januar. Derefter var vækstraten moderat frem til april, hvor den maximale middelvægt på 3,7 mg tørvægt nåedes. Herefter skete der et fald i middelvægten gennem de næste måneder.

Diskussion

Hennig (1968) placerer Ptychopteridae systematisk mellem Tanyderidae og Petauristidae i nær tilknytning til Blepharoceridae og Psychodidae. Dette slægtskab mellem Ptychopteridae og Psychodidae gør det rimeligt at antage, at de 4 adskilte hovedkapselgrupper (Fig. 2, Tabel 2), der er observeret hos begge arter, svarer til 4 larvestadier. Der findes ingen undersøgelser over antallet af larvestadier andre steder fra (Peus 1967), sandsynligvis fordi Ptychopteridae de fleste steder forekommer i ringe antal.

Der findes heller intet publiceret om livscyklus. Peus (1967) mener, at der må findes flere generationer pr. år, regnet efter fangst af imagines, men nærværende undersøgelse viser med god sikkerhed ud fra de 904 larver af *P. paludosa* og de 146 af *P. lacustris*, der er fundet i bundprøverne, at begge arterne i Fønstrup Bæk har en årlig livscyklus.

Det generelle mønster for *P. paludosa* er føl-

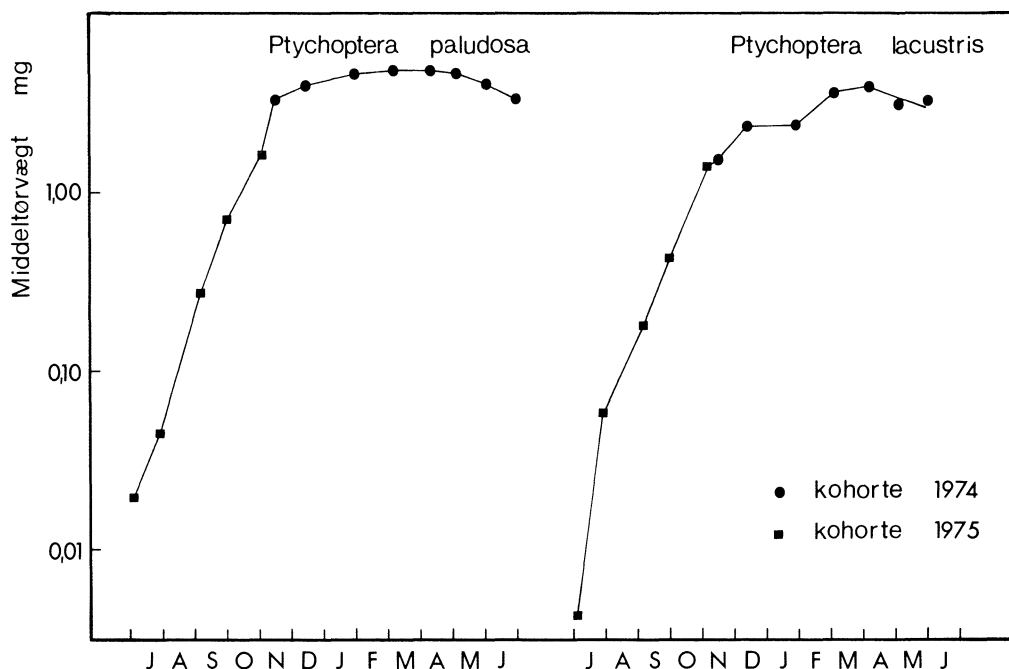


Fig. 4. S sammensatte middelvægtkurver for *P. lacustris* og *P. paludosa* fra Fønstrup Bæk. Kurverne er sammensat af 2 kohorter (angivet ved forskellige symboler).

Fig. 4. Compiled mean weight curves for *P. lacustris* and *P. paludosa* from Fønstrup Bæk. The curves have been established from two cohorts (indicated by different symbols).

gende: Æggene klækkes sidst i juni og først i juli, kort tid efter at de er lagt. Der sker en kraftig elimination i 1. og 2. stadium. De 3 første larvestadier gennemvokses hurtigt, således at over 90 % af larverne findes i 4. stadium først i november (Fig. 3). I dette stadium overvintres.

For *P. lacustris* er det generelle mønster følgende: Æggene klækkes over en længere periode fra først i juli til ind i september. En sammenligning med imaginesfangsterne (Tabel 3) forklarer den i forhold til *P. paludosa* lange klækningsperiode. det ses, at imagines fanges over en meget længere periode. Der kan intet siges med sikkerhed om 1975 kohortens startantal, men sandsynligvis følger det samme mønster som *P. paludosa*. Hvis dette er tilfældet, således at den overvintrende population er på ca. 10 % af initialpopulationen, må den store elimination være sket mellem prøveserierne i juli og september. De 3 første stadier gennemvokses lige så hurtigt som for *P. paludosa*s vedkommende, dog er livscyklus forskudt ca. 1 måned, således at ca. 90 % af larverne først træffes i 4. stadium ved prøveserien i december (Fig. 3). Larverne overvintres i dette stadium.

Forpupningen foregår for *P. paludosa*s vedkommende i april og maj, og fra april til ind i juni for *P. lacustris*' vedkommende. Puppertiden skal være kort, 8 dage i skovbække ved Bern i Schweiz (Bangerter 1932), 10–12 i følge Peus (1967, uden lokalitetsangivelse). Denne undersøgelse sandsynliggør dog, at den for begge arter i Fønstrup Bæk er mindst 1 måned, da imagines ikke træffes før i begyndelsen af juni (Tabel 3). Ingen pupper fandtes. I følge Peus (1967) sker forpupningen i mudder med puppen stående vinkelret på overfladen. Blot substratet er vandmættet, er det ikke nødvendigt med vand over. I Fønstrup Bæk fandtes mudder kun i større mængder i bredderne, så forpupningen må ske her, hvorfor puppen ikke findes ved den benyttede indsamlingsteknik.

Tilvæksten i vægt følger næsten samme mønster for de 2 arter med høj vækstrate i sommer- og efterårsmånederne og lavere vækstrate i vinter- og forårsmånederne. Hos *P. paludosa* nås 75 % af den maximale middelvægt midt i november, og kun de sidste 25 % kommer til i løbet af vinteren (Fig. 4). *P. lacustris* når 65 % af sin maximale middelvægt midt i december efter

knap 4 måneders larvetid, derefter er væksten retarderet til sidst i januar, og de sidste 35 % op til den største observerede middelvægt på 3,7 mg tørvægt tager det ca. 2,5 måneder at nå (Fig. 4).

Hynes (1961, 1970) har opstillet en model for livscyklus i vandløb, og begge arter svarer til »Slow seasonal Cycles« forløbet. Undergruppen for *P. paludosa* svarer bedst til S 2 forløbet. Som følge af, at livscyklus er forskudt ca. 1 måned, passer *P. lacustris* bedst med S 3 forløbet. Den lange klækningsperiode hos denne art svarer bedre end for *P. paludosas* vedkommende til Hynes' definition af »Slow seasonal Cycles«.

Forfatteren ønsker at takke cand. scient. Frode S. Hansen for godt samarbejde under indsamlingen og udsorteringen af prøverne. Desuden tak til lektor Torben Moth Iversen for kritisk gennemlæsning af manuskriptet.

Litteratur

- Bangerter, H., 1932: Ptychopteridae von Bern. – Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 15: 203–204.
- Brindle, A., 1962: Taxonomic notes on the larvae of British Diptera. 9. The family Ptychopteridae. – The Entomologist. 95–96: 212–216.
- 1966: Taxonomic notes on the larvae of British Diptera. 24. Revisional notes. – The Entomologist. 99–100: 225–227.
- Freeman, P., 1950: Family Ptychopteridae. – Handbook for the identification of British insects 9 (2): 73–76.
- Hennig, W., 1968: Die Larvenformen der Dipteren. 2 (3), Berlin.
- Hynes, H. B. N., 1961: The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. – Arch. Hydrobiol. 57 (3): 344–388.
- 1970: The ecology of running waters. – Liverpool University press.
- Iversen, T. M., 1975: Disappearance of autumn-shed beech leaves placed in bags in small streams. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 19: 1687–1692.
- (in prep): Population densities and energetics of two populations of the shredder *Sericostoma personatum* (Trichoptera).
- Morgan, N. C. & Egglisshaw, H. J., 1965: A survey of the bottom fauna of streams in the Scottish Highlands, Part 1. Composition of the fauna. – Hydrobiologia 25: 181–211.
- Nielsen, P., 1924: De danske arter af slægten *Ptychoptera* (Diptera, Nematocera). – Afhandlinger og meddelelser. Flora og Fauna 1: 16–19.
- Peus, F., 1958: Liriopeidae, In: E. Lindner: Die Fliegen der palaearktischen Region. Lieferung 200: 10–44.
- 1967: Ptychopteridae, Chaoboridae, Dixidae, In: J. Illies: Limnofauna Europaea. Stuttgart.

Coleophora alnifoliae Barasch ny for Danmark (Lepidoptera: Coleophoridae).

Efter Ole Karsholt og Ebbe Schmidt Nielsens artikel i Ent. Meddr 46: 4–9 om *Coleophora*-erne inden for *milvipennis*-gruppen fik jeg mistanke om en *Coleophora* jeg havde fundet som søk på *Alnus incana* kunne være en *alnifoliae*.

Da Ole Karsholt gennem H. Patzak er i besiddelse af nogle tyske eksemplarer, kunne en sammenligning finde sted og en genitalundersøgelse foretages. Det danske dyr er en ♂ fundet i Grib Skov, Burre Sø, som søk 1.v.1977. Imago klækket ca. en måned senere.

Jens Lundqvist, Dyrehavevej 58, 3400 Hillerød

Legnotus limbosus (Geoffr.); første danske fund i dette århundrede (Heteroptera: Cydnidae).

I Andersen og Gauns »Fortegnelse over Danmarks tæger« fra 1974 (Ent. Meddr 42: 113–134) anføres 22 arter, som ikke er fundet siden århundredskiftet. Blandt disse er den lille tornbentæge *Legnotus limbosus* (Geoffr.) (*albomaculatus* Gz.), som nu er genfundet i et enkelt stykke: ♀, NWZ, PH 70. Rørvig, på stengærden omkring Transcendental Meditations-Akademiet (tidligere Missionskurstedet) ved Dybesø. 3.vi.1979. H. Enghoff leg.

I Zoologisk Museums samling findes 17 eksemplarer af *L. limbosus*. De er fundet i distrikterne F (Langeland), LFM og NWZ, yngste eksemplar er fra 1887.

Henrik Enghoff, Zoologisk Museum, Universitetsparken 15, 2100 København Ø.

A time-saving sampling and extraction technique for arboreal arthropods

S. ACHIM NIELSEN & B. OVERGAARD NIELSEN

Nielsen, S. Achim & Nielsen, B. Overgaard: A time-saving sampling and extraction technique for arboreal arthropods.

Ent. Meddr, 47: 39–44. Copenhagen, Denmark 1979. ISSN 0013-8851.

A sampling method and a light and heat extraction technique for arboreal arthropods are presented. In the field arthropods dislodged from trees by jarring or beating are caught on a tarpaulin designed with a view to quick and reliable sampling of plant material and animals shaken down. Field sampling is quick, so during one day a large number of samples can be collected. Handling of samples is minimized. Application of an extraction technique means that tedious and selective collecting of individual canopy arthropods in the field is avoided and even microarthropods are recorded. Seemingly, the efficiency of the technique is high. The method is suitable for sampling of arthropods from canopies of small trees or from stems and low canopies of tall trees.

S. Achim Nielsen & B. Overgaard Nielsen, Zoologisk Laboratorium, Ole Worms allé, DK-8000 Århus C., Denmark.

Introduction

Many arboreal arthropods are dislodged from trees and shrubs by jarring and beating. This is a well-known collecting method, the arthropods being caught on a beating tray, a tarpaulin, or funnelled directly into a container (cf. Steiner 1962, Funke 1971, Harris et al. 1972, Nielsen 1975). On a tarpaulin very small arthropods, for instance collembolids, psocids, and thrips are easily overlooked. Further, some arthropods sham death, resembling bud scales, bits of branches, etc. The presence of large quantities of plant material hampers the sampling of arthropods; this is especially true in spring and autumn, when jarring of trees may initiate a heavy fall of bud scales and leaves, respectively. Finally, very mobile arthropods, e. g. spiders frequently escape from the tarpaulin. The efficiency of tree-beating methods can be improved by sweeping all animals and plant parts together, then extracting the fauna by combining the properties of a Berlese-Tullgren funnel and a photoelector (cf. Funke 1971).

Preliminary studies on the arthropod fauna of oak (*Quercus robur* L.) stems and low canopy indicated that the free-living fauna was dominated by small arthropods, for instance psocids, thrips, collembolids, and small spiders, and

several very mobile and strongly phototactic animals were present. Consequently, a sampling technique especially suitable for small arthropods was needed; further, the escape of very active species should be prevented. This required a tarpaulin designed with a view to quick and reliable sampling of plant material and animals shaken into it and made heavy demands on the extraction method applied; for instance arboreal arthropods generally have to be extracted from very large samples of plant material, especially leaves. This paper describes a sampling and extraction technique; its efficiency is discussed and possible applications within the field of arboreal entomology are suggested.

Methods

1. Design of field equipment

A tarpaulin (400 × 400 cm) was made from oil-cloth, cut from the edge to the centre (Figs. 1–2). The hole in the centre of the tarpaulin was surrounded by a cut, stand-up collar (height 75 cm) made from oil-cloth and canvas (Fig. 2). The two sides of the tarpaulin were hemmed so that they could accommodate two aluminium tubes, which supported the tarpaulin. To the sides of the tarpaulin two lengths of oilcloth



Fig. 1. The tarpaulin ready for sampling in an oak stand; winter aspect (N. Skyberg phot.).

(width 130 cm) could be affixed by strong press buttons.

The tarpaulin was placed around a tree stem, the slit in the tarpaulin and the collar was closed using strong press buttons, and the collar was closed tightly around the trunk using an adjustable clamp (Fig. 2), fitting stems ≤ 35 cm in diameter. The tarpaulin was hung up on six aluminium poles (length 250 cm) attached to couplings (Fig. 1). The pointed poles were thrust into the forest floor, and the tarpaulin was arranged so that the cross-section was U-shaped (Figs. 1–2), longitudinally with a slope away from the slit in the oilcloth. Irrespective of the topography of the field site, the suspension of the tarpaulin was easily adjusted.

2. Sampling procedure

In the actual investigation twigs and branches of the lower 250 cm of oak stems were hit sharply ten times using long sticks. In some cases all twigs were cut and the stems were carefully swept. The sampling was done in dry, calm

weather. By means of soft brushes plant material and animals were swept together and funnelled directly into extraction containers. Larger plant parts were cut into sections. Due to the smooth surface of the oilcloth and the inclination of the tarpaulin, the sweeping was easily carried out and the escape of mobile, non-flying species prevented. The time needed for the initial mounting of the tarpaulin was about 15 minutes and for the sampling (one sampling unit) about 5 minutes. The tarpaulin and the longitudinal aluminium tubes were easily removed as one entity; for the re-erection of the equipment only about 5 minutes were needed.

3. Design of extraction equipment

Theoretically, any extractor combining the properties of a Berlese-Tullgren funnel and a photoeclector is applicable for the extraction of arthropods from plant material. However, since large amounts of plant material, especially leaves, are generally dislodged by beating, the

extraction equipment was designed to very large sample units. The containers used in the present study were made from PVC-tubes; design and dimensions are presented in Fig. 3. The upper end of the collar B is closed by a closely fitting, transparent PVC-lid (A), the lower end of the tube C, which contains the sample, by a piece of nylon gauze (mesh 5×5 mm); when detritus swept from the stems was dealt with, a piece of fine meshed gauze (mesh 2×2 mm) covering the central part of the coarse nylon gauze, was inserted. The collar (B) and the lower, detachable cup (D) were filled with a saturated solution of benzoic acid with a few drops of detergent added. The samples were transferred to the containers through a funnel, the tube and point of which were cut off; in this way contamination of the collar (B) with detrital material was prevented. In order to increase the extraction efficiency large amounts of plant material was distributed on several loosely packed containers. When the sample was transferred to the container, the latter was placed in a wooden rack. Immediately, mobile, strongly phototactic species walked towards the transparent lid, and sooner or later the strugg-



Fig. 2. The collar closed around tree trunk (N. Skyberg phot.).

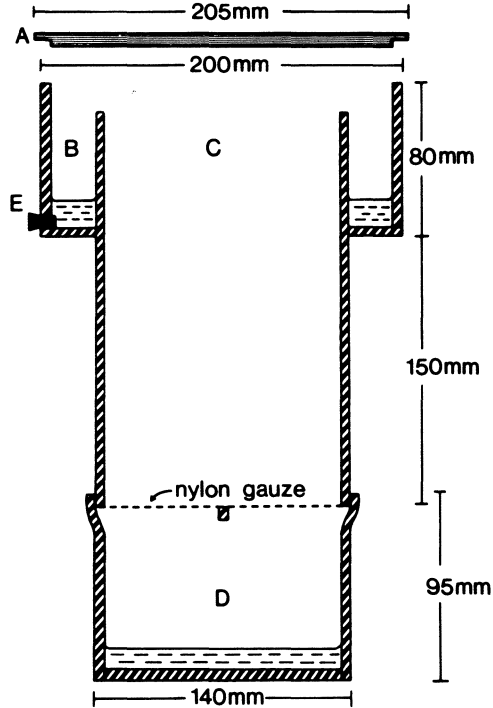


Fig. 3. Longitudinal section of the container used for light and heat extraction. A. Transparent lid; B. Collar; C. Container; D. Detachable cup; E. Outlet closed by means of rubber stopper.

ling arthropods were caught in the benzoic acid in the collar. Thus the light extraction of animals actually started in the field.

In the laboratory ten containers were placed in each of four extractors available (Fig. 4); thus samples deriving from about a day's field work could be extracted simultaneously. The lower, detachable cups (Fig. 3) were kept cool in a water bath.

4. Extraction

In the extractors the containers were illuminated from above by means of bulbs (25 Watt) acting as photoelectors. After approximately 24 hours the activity of phototactic species ceased, so light extraction stopped, and the animals caught in the benzoic acid in the collar (Fig. 3) were removed. The extraction was continued under three infra-red lamps (250 Watt) without the transparent lid (Fig. 3). Equable heating of the containers was ensured by means of three heat distribution screens and a fan

(Fig. 4). By inserting a variable resistor (0–220 V), the heating was gradually increased, reducing the risk of heat death among slow-moving invertebrates. Gradually, animals avoiding warmth and dryness were extracted from the plant material and accumulated in the lower cup (Fig. 3). In the upper layers of the samples the temperature soon rose to $>40^{\circ}\text{C}$, at the bottom it was cooler and more moist. Gradually, the emigration of arthropods from the samples ceased and after 12 days' extraction a PVC-ring was inserted under the rim of the lower cup (Fig. 4), so the lower layer of the sample was elevated to the bottom level of the extractor, the temperature at the bottom of the sample rising to $>60^{\circ}\text{C}$. After further 2 days, even plant material resting directly upon the nylon gauze was completely dry, surviving arthropods, if any, left at the bottom of the sample were expelled, and the extraction was stopped. For an efficient extraction a total of about 15 days was needed.

Discussion

1. Comparison of sampling methods

In the initial phase the fauna of oak low canopy was dislodged by jarring and larger arthropods observed on the tarpaulin were caught using a modified vacuum cleaner; about 3 hours of field

work were spent per tree. The considerable amount of plant material dislodged was swept together, stored in plastic bags, and carried to the laboratory, where fauna extraction in Tullgren funnels was started immediately. Due to the size of the sample units collected a large number of Tullgren funnels was required. When the improved sampling technique was introduced, two persons only needed 20–30 minutes per tree (3 successive samples); consequently, the number of trees considered in the sampling programme could be increased considerably. Further, by the latter method animals and plant material collected were directly transferred to containers utilized in the extraction process, thus repeated handling and temporary storing of samples in plastic bags were avoided. The densities of arthropods recorded by the original and the improved sampling techniques were compared; when the latter technique was applied, the density of arthropods per oak stem unit approximately doubled and up to 800–1000 arthropods (including mites and collembolae) per meter of oak stem were recorded.

2. Field sampling

The efficiency of the field sampling technique depends strongly on the strength put into the



Fig. 4. Extractor including cooling unit (water bath and tubes). Front of extractor removed; eight containers immersed into the water bath, to the left container elevated by means of PVC-ring (N. Skyberg phot.).

beating, the structure of the host tree, the composition of the fauna actually present, etc. Preferably the efficiency of the field sampling technique should be evaluated by means of a number of successive samples from the same oak tree followed by the removal of all branches and leaves. In the initial phase this destructive method was only employed once; after three successive samples (1016 arthropods recorded), 55 additional free-living arthropods (mainly collembolids) were extracted from the plant material removed from the tree; thus about 95 % of the total arthropod fauna actually present were recorded by beating. When the three successive catches from the oak tree mentioned above were plotted against the cumulative sums of animals caught (cf. Nielsen 1975) the points lay close to a straight line and the regression method resulted in a population density and an efficiency estimate extremely close to those observed above. Consequently, the efficiency of the sampling method was further evaluated by means of the regression method; 4 trees were treated and in all cases the regressions suggested a very high efficiency; for instance, after three successive samples 98–99 % of the collembolids seemed to be recorded (slope of regression lines – 0.79 to –0.84). For spiders and beetles a comparable high efficiency was estimated.

The relation between the amount of plant material treated and the number of arthropods per sample was analysed; the number of arthropods per sample was not proportional to the amount of plant material dislodged, thus the number of arthropods recorded was primarily an effect of the beating per se.

3. Extraction

In the oak fauna recorded by light extraction Araneae, Coleoptera, and Hymenoptera made up about 80 %; in the fauna extracted by heat Acarina and Collembola contributed > 90 %. Since more than 95 % of Araneae and about 90 % of Hymenoptera were extracted by light and > 95 % of Collembola and > 80 % of Acarina by heat, light as well as heat extraction must be applied; for instance, when the latter treatment is omitted the number of microarthropods is seriously underestimated and only about 30 % of the invertebrate fauna actually present is recorded.

Inevitably, simultaneous heat extraction of several taxa of canopy arthropods means that a compromise must be accepted. For instance an efficient extraction of slow-mowing arthropods requires gently heating for several days, however, by this procedure eggs, for instance of thrips, present on the vegetation may hatch (cf. Lewis 1973), the composition of the fauna changing during extraction.

After extraction the plant material was carefully examined under a microscope; no surviving and only a very few dead arthropods were observed, thus properly applied the method appeared to be highly efficient for the extraction of free-living arthropods from large samples of leaves and twigs.

Conclusion

Sampling methods previously used may have severely underestimated the density of small arthropods in the foliage of trees. The method described here is especially adequate for the sampling and extraction of small, free-living arboreal arthropods; even microarthropods present in plant material dislodged are recorded. Very large samples of leaves, twigs, etc. can be treated in the extractors. Tedious and selective collecting of individual canopy arthropods is avoided, and since the sampling is unbiased, the actual size class distribution of the canopy fauna is reflected in the material recorded. In the present study the efficiency and reliability of the method was high. However, since the efficiency of the sampling technique depends on several factors, the actual efficiency should be evaluated in every single case. The field sampling is quick, thus during one day a large number of samples can be collected. Handling of samples is minimized and escape of mobile arthropods, e. g. spiders, is prevented. However, the escape of flying insects readily taking off is expected, especially in hot weather; on warm, sunny days the white tarpaulin may attract some flying insects, for instance the settling of cynipids and the chrysomelid *Lema melanopa* L. was observed.

The method presented is suitable for the sampling of arthropods from the canopies of small trees, for instance in hedges, orchards, young growths, and in the understory of forest stands, as well as from stems and low canopies of tall trees.

Acknowledgments

The authors are grateful to L. Flensburg, A. Kjær, and K. Siewertz-Poulsen for indispensable technical assistance, and to S. Toft for a critical review of the manuscript.

References

- Funke, W. 1971. Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. In: H. Ellenberg (ed.): Integrated Experimental Ecology, Ecol. Stud. 2, pp. 81–93. Springer, Berlin.
- Harris, J. W. E., Collis, D. G. and Magar, K. M. 1972. Evaluation of the tree-beating method for sampling defoliating forest insects. – Can. Ent. 104: 723–729.
- Lewis, T. 1973. Thrips, their biology, ecology and economic importance. Academic Press, London and New York.
- Nielsen, B. Overgaard 1975. Nedbankning med køller anvendt som indsamlingsmetode på bøg. – Ent. Meddr, 43: 37–61.
- Steiner, H. 1962. Methoden zur Untersuchungen der Populationsdynamik in Obstanlagen. – Entomophaga 7: 207–214.

Sammendrag:

En tidsbesparende metode til kvantitativ indsamling af arthropoder fra træer.

Til registrering af den fritlevende arthropod-fauna på vanris og stammer af egetræer er udviklet en indsamlings- og uddrivningsteknik, der nærmere beskrives. I et bankelagen bestående af en voksdugspresenning ophængt på aluminiumsstænger og lukket tæt omkring en træstamme, blev nedbankede plantedele og dyr opsamlet, fejlet sammen og direkte overført til særlige beholdere; disse anbragtes i et uddrivningsapparat, hvor uddrivning af faunaen skete ved hjælp af lys og varme. Arthropoder, der blev tiltrukket af lys, og former, der skyede varme/udtørring, opsamledes under uddrivningsprocessen i forskellige afsnit af prøvebeholderne. Indsamling af prøver i felten var særdeles hurtig, således at et meget stort antal prøver kunne indsamles per dag. Håndtering af prøverne var minimal, selektiv indsamling af arthropoder efter nedbankning i felten blev ganske undgået, og selv mikroarthropoder kunne registreres uden øget tidsforbrug. I den foreliggende undersøgelse, hvor arthropoder blev uddrevet fra meget store prøver af egeblade og -kviste, var metodens effektivitet høj; effektiviteten må dog afprøves i hvert enkelt tilfælde. Metoden kan anvendes til indsamling af arthropoder fra kronen på små træer eller fra træstammer, vanris eller lavthængende grene på højere træer.



Axel Marius Hemmingsen

* 26. januar 1900

† 4. juli 1978

Med Dr. Hemmingsens død har dansk videnskab mistet en særpræget person, særpræget i ordets bedste betydning. Født og opvokset i et jævnt københavnsk borgerhjem gjorde han en hurtig akademisk karriere: Studentereksamen 1918, magisterkonferens 1924, doktorgrad 1933. Skønt Hemmingsen helst levede ubemærket, kom han dog hurtigt i rampelyset, da han i 1922 uigenkaldeligt afslørede, at de »mystiske natlige lyde« i København var noget meget romantisk, nemlig skimmelflagersmusens elskovssang. De undersøgelser, der lå til grund for det, skulle vise sig at være karakteristiske for alle hans senere arbejder: en pinlig grundighed. I diskussioner med Hemmingsen, det være sig om biologiske emner eller alt andet, ønskede han altid en klar begrundelse for de meninger, man udtrykte. Nogle har måske til tider fundet ham pedantisk, men at kræve logiske argumenter er nu ikke nogen dårlig egenskab hos en videnskabsmand.

Som elev af August Krogh og gennem hans tilknytning til Nordisk Insulinlaboratorium siden 1924 er det vel naturligt, at flertallet af Hemmingsens usædvanligt talrige arbejder har været af fysiologisk karakter. Men ensidighed var det sidste, man kunne beskyldte ham for. Foruden flagermus har han beskæftiget sig med entomologi og ornithologi, ja endog botanik, meteorologi og ethnografi. Hvad han end skrev om, så var det af videnskabelig værdi.

Hemmingsens største kærlighed var dog nok entomologien, og i de senere år var det næsten udelukkende den, han beskæftigede sig med. Heller ikke på det felt var han ensidig. To af hans fysiologiske arbejder (1924) behandler også insekter. Men ellers har han beskæftiget sig med Heteroptera, Diptera, Lepidoptera, Strepsiptera og Hymenoptera (gravehvepse, enlige gedehamse og myrer). Det var især dyrenes levevis, der interesserede ham. Han var en glimrende naturiagttagere, og dette, kombineret med en grundig laboratorieuddannelse, var ikke nogen dårlig baggrund for biologiske undersøgelser. Hemmingsen glemte dog heller ikke de bygningstræk, der muliggjorde dyrenes levevis. Han var, som sagt, alsidig.

Der er især to insektgrupper, som Hemmingsen har studeret: de mærkelige ormeløver (Diptera Brachycera, Rhagionidae, Vermileoninae), hvis meget langstrakte larver bygger fangtragte på myreløvevis i subtropiske og tropiske ørkenagtige egne, og stankelben (Diptera Nematocera, Tipuloidea). Hans afhandlinger over disse to insektgrupper vil ganske givet blive klassikere indenfor den entomologiske litteratur.

Få danske entomologer, om nogen, har været så berejst som Hemmingsen: fra Grønland over Sydamerika til det Fjerne Østen. Han var en frygtløs rejsende, der selv under de allervanskeligste forhold (f. eks. da han under 2. Verdenskrig var strandet i Kina) benyttede tiden til at gøre biologiske iagttagelser. Fra hans rejser har han hjembragt en del nye arter af insekter og krebsdyr, som er blevet beskrevet af andre.

Hemmingsen var en reserveret natur, et resultat af hans store beskedenhed. De få, der kom ham nærmere ind på livet, lærte ham at kende som en mand, der var levende optaget af næstens ve og vel. Æret være hans minde.

Axel Marius Hemmingsens entomologiske publikationer

- 1924: The blood sugar of some invertebrates. Skand. Arch. Physiol. 45 (204–10).
- 1924: The action of insulin in the frog and some invertebrates. Ibid. 46 (56–63).
- 1925: (A. M. H. & E. Tetens Nielsen): Ueber die Lebensinstinkte der dänischen *Bembex rostrata* L. Ent. Medd. Kbh. 16 (14–27).
- 1946: Zoological observations at a Chinese temple. Rep. Steno. Hosp. Copenh. 1 (42–51).
- 1947: A chrysalis stridulating by means of instrument on inside of cocoon. Ent. Medd. Kbh. 25 (165–73).
- 1947: Plant bug guarding eggs and offspring and shooting anal jets (*Physomeris grossipes* F., Coreidae). Ibid. 25 (200).
- 1952: The oviposition of some crane-fly species (Tipulidae) from different types of localities. Vid. Medd. Kbh. 114 (365–430).
- 1954: The function of the peculiar processes of the 8th sternite in the males of *Tipula* (*Oreomyza*) *stægeri* Peder Nielsen and T. (O.) *signata* Stæger. Ibid. 116 (411–18).
- 1956: (A. M. H. & B. Friis Theisen): The inheritance of terminal eggfilaments in fertile hybrids of *Tipula paludosa* Meig. and T. *cizeki* de Jong. Ibid. 118 (15–32).
- 1956: Deep-boring ovipository instincts of some crane-fly species (Tipulidae) of the subgenera *Vestiplex* Bezzi and *Oreomyza* Pok. and some associated phenomena. Ibid. 118 (243–315).
- 1956: Convergent methods of oviposition in short-horned grasshoppers (Acrididae) and some crane-flies (Tipulidae) compared with other types of convergent evolution. Proc. XIV Internatl. Zool. Congr. Copenh. 1953 (1977–78).
- 1957: (A. M. H. & Birger Jensen): The occurrence of *Tipula* (*Vestiplex*) *arctica* Curt. in Greenland and its decreasing body length with increasing latitude. Medd. Grønland 1591 (20 pp.).
- 1958: Adaptations of *Tipula* (*Lunatotipula*) *lesnei* Pierce to the dry climate of Gran Canaria. Vid. Medd. Kbh. 120 (207–36).
- 1959: A crane-fly larva (*Tipula juncea* Meig.) living in blown sand. Ent. Medd. 29 (46–64).
- 1959: (A. M. H., B. Mannheims & Peder Nielsen): Notes on crane-flies (Tipulidae) collected by Dr. Axel M. Hemmingsen in the Canary Islands. Ibid. 29 (71–77).
- 1960: The function of some remarkable crane-fly ovipositors. Ibid. 29 (221–47).
- 1960: The instincts of *Ammophila* (*Psammophila*) *tydei* Guillon (Hymenoptera, Sphecidae). Ibid. 29 (325–28).
- 1960: (A. M. H. & H. Lemche): Proposal to use the plenary powers to stabilize the names of the North European species of the *Tipula oleracea* group etc. Bull. zool. Nomencl. 17 (209–13).
- 1960: (A. M. H. & Birger Jensen): Relative wing length and abdominal prolongation in some crane-fly species with deep-boring ovipository instincts. Vid. Medd. Kbh. 123 (81–110).
- 1962: Copulatory adaptations of male hypopygium to female tergal ovipository valves (cerci) in certain crane-flies (Tipulidae). Ibid. 124 (135–63).
- 1963: The ant-lion-like trap of the larva of *Lampromyia canariensis* Macq. (Diptera, Rhagionidae, Vermileoninae). Ibid. 125 (237–67).
- 1963: (Arne Nørrevang & A. M. H.): Æglægning hos nogle stankelben (Diptera, Tipulidae). (12. nordiske entomologmøde i København 1962). Ent. Medd. Kbh. 32 (21–22).
- 1965: *Tipula nebuculosa* Meig. 1804: Proposed suppression under the plenary powers as a misidentified specific name. Bull. zool. Nomencl. 22 (53–54).
- 1965: The lotic crane-fly *Tipula saginata* Bergroth, and the adaptive radiation of the Tipulinae, with a test of Dyar's law. Vid. Medd. Kbh. 128 (93–150).
- 1968: A review of instinctive behaviour in the worm-lions *Vermileo vermileo* L. and *Lampromyia pallida* Macq. (Diptera Brachycera, Rhagionidae, Vermileoninae). Ibid. 131 (289–302).
- 1968: The role of *Triogma trisulcata* (Schummel) (Diptera, Tipulidae, Cylindrotominae) in the adaptive radiation of the Cylindrotominae. Folia Limn. Scand. No. 15 (30 pp.).
- 1970: On the copulation in *Phyllolais hemmingseni* Peder Nielsen and Ph. *mannheimsiana* Peder Nielsen (Tipulidae). Bonn. zool. Beitr. 21 (137–44).
- 1971: (A. M. H. & Bent Regner Nielsen): Species differences in ovipository instincts within the Vermileoninae (Diptera Brachycera, Rhagionidae). Vid. Medd. Kbh. 134 (149–203).
- 1972: (Jørgen Frederiksen & A. M. H.): Ethological and autecological studies on Canarian Vermileoninae. Ibid. 135 (37–59).
- 1972: (A. M. H. & Birger Jensen): Egg characteristics and body size in crane flies (Diptera: Tipulidae) with comparative notes on birds and other organisms. Ibid. 135 (85–127).
- 1973: Nocturnal weaving on nest surface and division of labour in weaver ants (*Oecophylla smaragdina* F. 1775). Ibid. 136 (49–56).
- 1974: A stepsipterous triungulionid larva (*Pseudoxenus* sp.) in the egg of a solitary vespid wasp (*Eumenes flavopictus continentalis* Zimmermann 1931). Ibid. 137 (19–24).
- 1975: (A. M. H. & Peter M. Johns): The dark colouration of marine crane-fly eggs (Diptera, Tipulidae, Limoniinae). Ibid. 138 (127–36).
- 1976: Stankelbensstudier. Ent. Medd. 44 (129–156).
- 1977: Ormeløvestudier. Ibid. 45 (167–188).

Anker Nielsen



Carl H. Lindroth

* 8 september 1905

† 23. februar 1979

Med Carl Lindroth er en af Nordens mest dynamiske entomologer gået bort. Tidligt moden, altid vågen over for nye opgaver og initiativrig til det sidste. I hele Norden, og ikke blot i Norden, vil hans tab kunne mærkes.

Som søn af en professor i islandsk var det naturligt for ham at søge sit første virkefelt på Island, og det gik ham, som det er gået andre: han blev bjergtaget af Island, og betagelsen holdt sig livet igennem. Lindroth havde sin styrke i begrænsningen og i sin evigt sprudlende hjerne. Også systematisk dyrkede han begrænsningens kunst. Skønt hans viden var enorm inden for entomologien og også uden for, så var det løbebillerne systematik og zoogeografi, der optog ham fra hans tidligste publikationer og til hans aller sidste. Få har som han formået at sætte en enkelt dyregruppe i centrum for en ualmindeligt alsidig belysning.

Lindroth var kun 20 år, da han første gang i 1926 berejste Island og samlede overalt på øen omend væsentligst på Sydvestlandet. Og med en jernhård energi fik han specialister til at bearbej-

de det materiale, han ikke selv kunne magte, så hans første publikation: *Zur Land-Evertebratenfauna Islands* kunne se lyset allerede i 1928. Manglerne var ham åbenbare, så i 1929 berejste han for anden gang landet og samlede næsten overalt, hvor det dengang var muligt at færdes, til fods eller på hest. Energien og specialisterne var der stadig, og 1931 kunne han udsende det store arbejde: *Die Insektenfauna Islands und ihre Probleme*, en bog, der med sine over 500 sider endnu stadig er det klassiske grundlag for al islandsk entomologi og islandsk zoogeografi. Det er ubegribeligt, hvad han allerede da har fået med, de klimatiske zoner inden for Island, spredningsvejene til Island og de berømte overvintringsområder under istiden, hvorfra faunaen atter kunne sprede sig. Ja, den frodige og henrivende natur ved Skaftafell i sydkanten af den største islandske jøkel, Vatnajökull, fik ham til at danne sig et måske lidt for romantisk billede af forholdene under en istid. Til Skaftafell vendte han tilbage senere i livet, da indvandringen på den i 1963 opdukkede ø Surtsey skulle belyses; en komité blev dannet til øens udforskning, og Lindroth organiserede indsamlinger, hvori han også selv deltog, på øen og på den nærliggende kyst, hvorfra indvandringen måtte antages at komme. Med vanlig hast publicerede han 1965 og igen 1973 to grundlæggende værker om dette spørgsmål. Hans inspirerende evne og inciterende væsen var stadig så stor, at han med lethed fik sit materiale bearbejdet.

Imellem den 20-åriges og den knap 60-åriges indsamlinger lå imidlertid en lang række forsøg på at udgrunde oprindelsen til ikke blot Islands, men hele Nord-Atlantens fauna, og de blev i højere og højere grad baseret på løbebillerne. Hans geniale idé, at løbebillerne kunne være blevet bragt til den nye verden med ballast, bragte ham ind på historiske studier over europæiske, især britiske afskibningshavne, såvelsom over den amerikanske faunas udbredelse fra landingspladserne. En stor bog: *The faunal connection between Europe and North America* fra 1957 belyser dette spørgsmål fra alle sider, og nærmest som i biprodukt kom 5-binds arbejdet om Newfoundland's løbebiller; når Lindroth fik en idé, blev den altid analyseret tilbunds. Ind imellem alt dette kom så »murstenen«, de tre kæmpebind om Skandinaviske løbebiller, hvoraf tredje bind er et slags program for entomologiske undersøgelser, indsamlinger og opbevaringer, og som, hvad der var næsten overflødigt, kvalificerede ham til professor-stillingen efter Kemner i

Lund. At fossile løbebiller, vingelængden hos forskellige løbebillearter og dermed deres spredningsmuligheder, såvelsom klimaproblemerne optog ham i forbindelse med den nordatlantiske fauna, er en selvfølge; men det var mærkeligt, at han til sin sidste stund holdt fast ved landbro-teorierne, måske netop fordi den forholdsvis unge Islandsfauna stod i centrum for ham.

Da Lindroth kom til Lund, begyndte en ny æra for forbindelsen Lund-København og deres entomologiske foreninger. På hans initiativ begyndte i 1953 de årlige fællesmøder, skiftevis i Lund og København, som endnu varer ved. I begyndelsen med emner, der var mere eller mindre fælles på begge sider Sundet, senere tilfældigere emner, undertiden ekskursioner, men altid livet op af Lindroths evne til at sige det rette på en morsom måde. Lindroth var en førsterangs taler og en stor sprogbegavelse; intet under at han var kendt og berømt verden over, selvom det først og fremmest var Norden og det nordiske sammenhold, der havde hans hjerte. Og få havde et så personligt forhold til alle Nordens entomologer som han og en så fin forståelse af dem, som han evnede at give udtryk for i hyldestartikler og nekrologer. Det var derfor naturligt, at han ønskede at skrive en svensk entomologihistorie,

som vi danske har den i »Henriksen«; desværre strakte kræfterne ikke til.

Men den »officielle« Lindroth var ikke hele Lindroth. Der var også ham, der skrev »Från insekternas värld«, ja endog »Myran Emma«. Og så var der Lindroth hjemme, i Lund og på Kullen. På Kullen, som han elskede, var han stadig naturforskeren, omend den afslappede, der kunne nyde i samvær med børnene blot at være til; i Lund kom hans store belæsthed og kunstneriske evner frem. Han havde sans for billedkunst, omend han ikke dyrkede den; det gjorde hans begavede hustru Gun, der var en dygtig malerinde og en fremragende billedvæverske. Også for musik havde han sans, og han elskede kammermusik, især Beethovens Rasumovsky-kvartetter og de sene; men for klaveret havde han sjældne evner. Han spillede smukt, men oplevelsen var, når han en sjælden gang fantaserede. En halv time har jeg hørt ham, i stadig skiftende klange og melodier og dog i en afrundet linie give udtryk for alt det i ham, som ikke kom frem i den officielle Lindroth; intet under, at en af tilhørerne gik hen og omfavnede ham bagefter. Lindroth var en rig, betydelig og alsidig personlighed; at han ikke er mere, vil påvirke os alle.

S. L. Tuxen

Oversigt over viklernes udbredelse i Danmark (Lepidoptera: Tortricoidea)

OLE KARSHOLT & EIVIND PALM

Karsholt, O. & Palm, E.: Survey of the distribution of the Tortricoidea in Denmark (Lepidoptera).

Ent. Meddr, 47: 49–61. Copenhagen, Denmark 1979. ISSN 0013–8851.

A list is given on the distribution of the 356 species of Tortricoidea recorded from Denmark. The division used is the same, which is being used in Fauna ent. scand., and deals with 11 faunistic districts (Fig. 1). Only 2 signatures are used, viz. X when the species is found in the district, and ? when a record could not be confirmed. The nomenclature follows Karsholt & Nielsen (1976), where synonyms are listed. Records for *Acleris nigrilineana* Kawabe are listed together with *abietana* (Hübner). The distribution of the Danish Tortricoidea is rather well known. More than half of the species (188) are recorded from at least 10 districts, whereas only 12 species have not been found in more than 1 district. Most species (319) are found in NEZ around Copenhagen, where most Microlepidopterists have lived, and only 175 species are recorded from SJ, because a resident collector of these moths has never existed. Figs 2–9 show the distribution for a number of species, exemplifying typical patterns of distribution for the Danish Tortricoidea.

Ole Karsholt, Ronesbanke 16, DK-4720 Præstø, Danmark.

Eivind Palm, Byvej 16, DK-4591 Føllenslev, Danmark.

Viklerne er en overfamilie af sommerfugle, der er forholdsvis godt repræsenteret i Danmark, idet der er fundet 356 arter her i landet, hvilket er mellem en sjettedel og en syvendedel af alle danske sommerfuglearter. Det er ret små, men kønne dyr, der for mange arters vedkommende er lette at fange eller klække. Imidlertid hører viklerne til de såkaldte småsommerfugle eller Microlepidoptera, og derfor har kun en mindre del af Danmarks lepidopterologer beskæftiget sig med disse dyr.

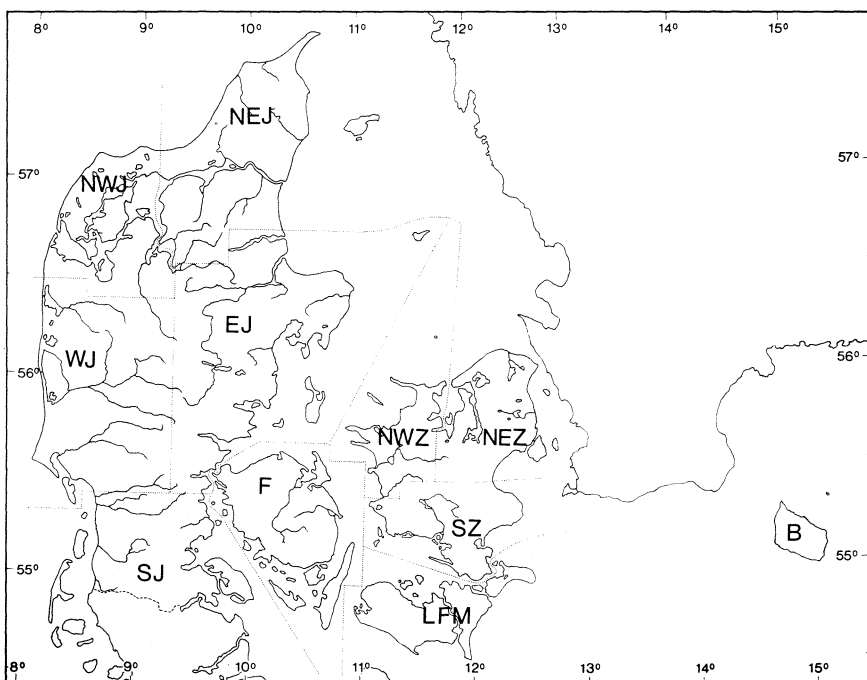
Da afdøde Wilhelm van Deurs skrev sin bog om viklerne i Danmarks Fauna (1956), var mange af arterne kun kendt fra få lokaliteter, især i den østlige del af landet. Van Deurs' bog vakte imidlertid en stigende interesse for viklerne, og i de forløbne år er der gjort adskillige fund af nye arter for faunaen, og næsten alle arter har vist sig at være mere udbredte, end man kunne dokumentere i 1956. Formålet med denne liste er at vise i hvilke dele af landet, de enkelte arter er fundet.

Arterne er opført i samme rækkefølge som hos Karsholt & Nielsen (1976), hvor eventuelle nødvendige synonymer er anført. Dog opføres alle fund af *Acleris abietana* (Hübner) og *A. nigrilineana* Kawabe under førstnævnte, idet det ikke

har været muligt sikkert at skille det danske materiale. Omvendt synes *Bactra furfurana* (Haworth) og *B. lacteana* Caradja i Danmark at optræde som 2 velafgrænsede taxa (især ser hunnerne meget forskellige ud). Forfatterne mener dog ikke, at *B. lacteana* igen bør indføres i den danske liste, før problemet er blevet nøjere belyst.

Vi har under arbejdet med listen tilstræbt en korrekt bestemmelse af de angivne fund, men det har naturligvis ikke været muligt at kontrollere alle de mange oplysninger. Det kan her påpeges, at der inden for flere vanskelige slægter som f.eks. *Gnephasia*, *Acleris*, *Endothenia* og *Dichro-rampa* fortsat vil være behov for kommende special-undersøgelser. I øvrigt opbevares nærmere oplysninger om de enkelte fund hos Eivind Palm.

Inddelingen af Danmark i 11 faunistiske distrikter følger Enghoff & Nielsen (1977) (Fig. 1), idet der med denne inddeling endelig synes at være skabt stabilitet på det »grovfaunistiske« område inden for dansk entomologi. Inddelingen har yderligere den fordel, at den senere umiddelbart vil kunne overtages af en kommende forfatter til et viklerbind i Fauna ent. scand. Der er i denne liste kun anvendt 2 signaturer: X,



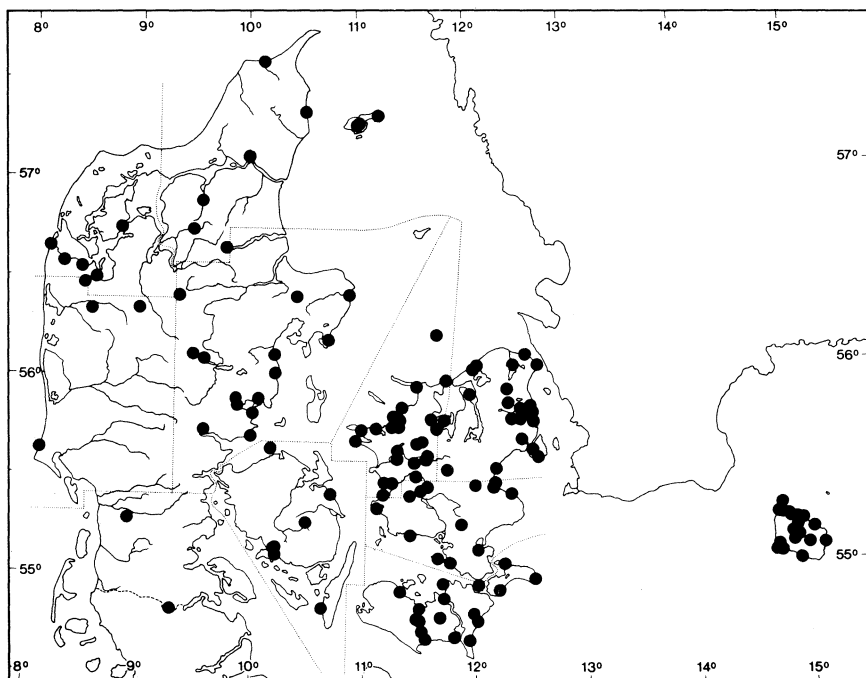
1. Oversigt over de faunistiske distrikter i Danmark (efter Enghoff & Nielsen, 1977).

hvis der er angivet mindst 1 sikkert eksemplar fra distriktet, og ?, hvis et angivet fund må anses for tvivlsomt og ikke har kunnet verificeres.

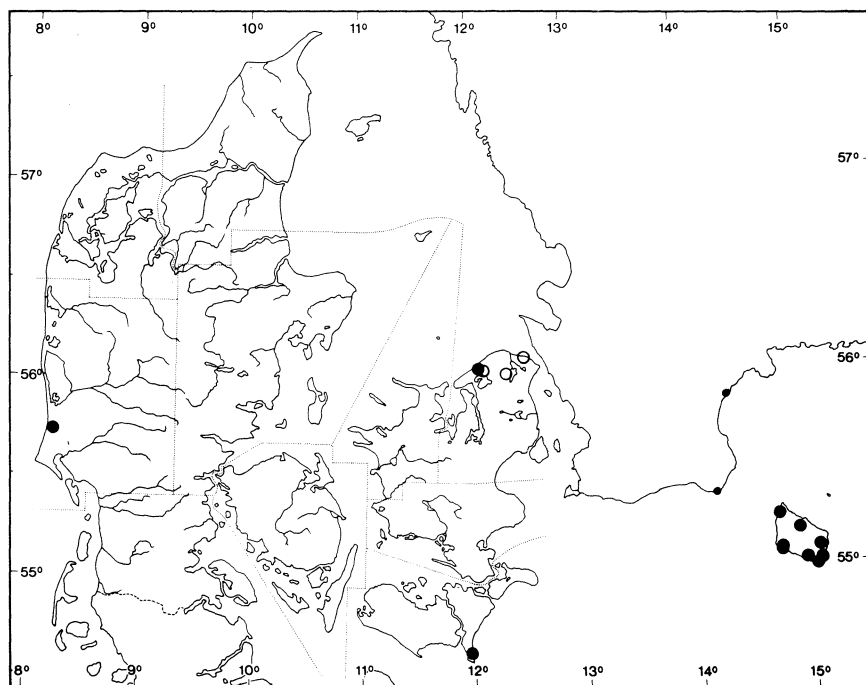
Under nærværende arbejde er det blevet klart, at kendskabet til de danske vikleres udbredelse i dag er betydelig bedre, end man umiddelbart kunne vente sig. Det har nemlig vist sig, at ikke mindre end 188 arter eller mere end halvdelen er fundet i mindst 10 af de 11 distrikter, og kun 12 arter er så sjældne eller lokale, at de kun er kendt fra 1 distrikt. Ligeledes har det, som det kunne ventes, vist sig, at fra landets sydlige (LFM: 308 arter) og østlige distrikter – samt nær København (NEZ: 319 arter) – kendtes flest arter. Fra SJ, hvor der ikke har været fastboende microlepidopterologer, kendes kun halvdelen af arterne (175), og fra NWJ kendes 235 arter.

Hensigten med dette arbejde er som allerede nævnt i grove træk at give en oversigt over vores

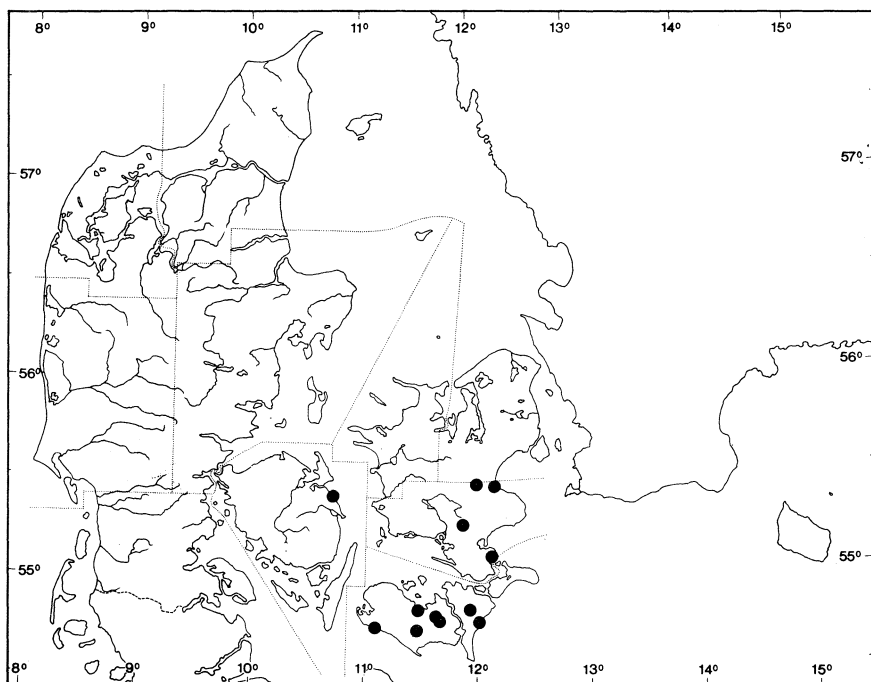
nuværende kendskab til viklernes udbredelse her i landet. Oversigten giver ikke direkte oplysninger om en arts status i Danmark: om den er i fremgang eller i tilbagegang, om den er udbredt og sjælden, eller om den er lokal og hyppig, om den lever på strande eller i moser, eller hvilke krav den i øvrigt stiller. På Fig. 2–9 vises eksempler på forskellige udbredelsesmønstre hos vore viklere. Eivind Palm er i fortsættelse af dette arbejde begyndt at lave sådanne kort over samtlige danske vikler-arter og modtager derfor gerne tilføjelser til denne oversigt. De her viste kort gør ikke krav på at være fuldstændige, men skal blot vise karakteristiske udbredelsesmønstre. Det vil være ønskværdigt, om fund af viklere i distrikter, hvorfra vi ikke har kunnet finde oplysninger om arten, fortløbende kan publiceres i de årlige faunalister i Flora og Fauna.



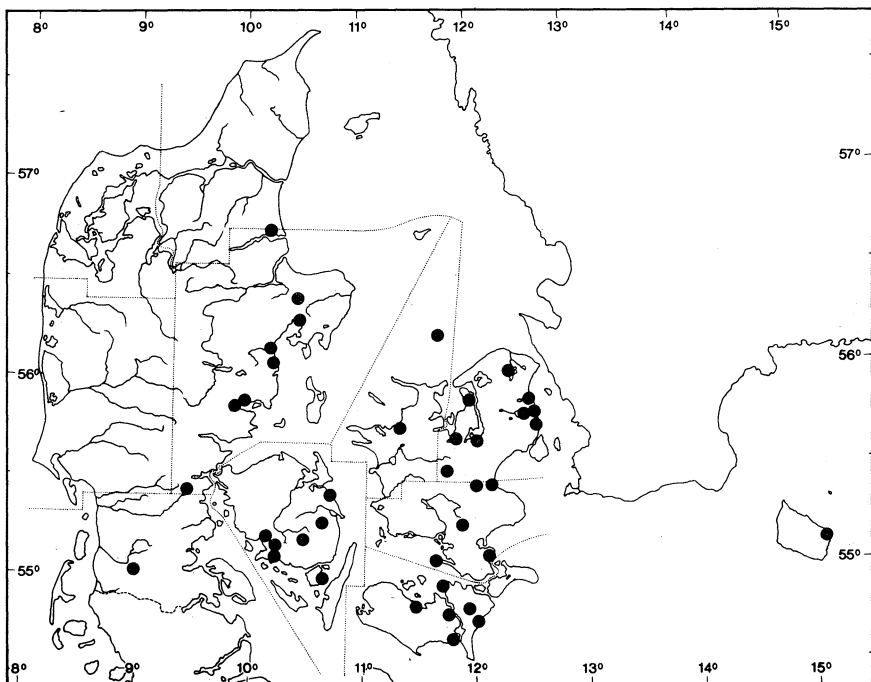
2. *Olethreutes lacunana* D. & Sch.: Kortet viser en almindelig udbredt art, der samtidig giver et billede af indsamlingsfrekvensen i de enkelte landsdele.



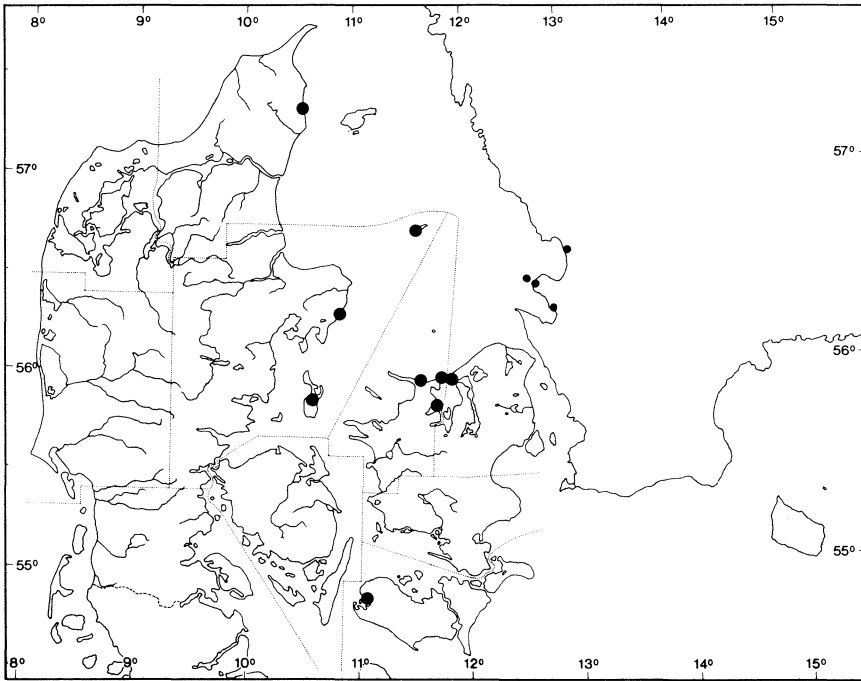
3. *Olethreutes dissolutana* Stange: En sjælden art, der dog er fundet i både Øst- og Vestdanmark. Som flere andre arter, der lever på lav, er denne tilsyneladende også i tilbagegang. De åbne cirkler viser fund fra før 1930. Nogle svenske fund er medtaget.



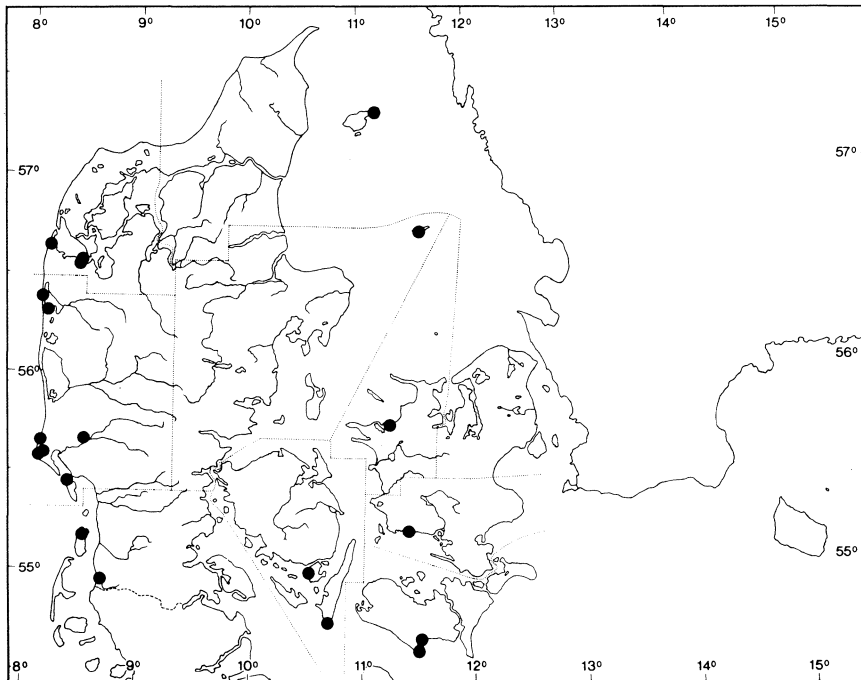
4. *Endothernia ustulana* Hw.: En sjælden art med en syd(øst)lig udbredelse; kortet giver rimeligvis et godt billede af artens reelle forekomst i Danmark.



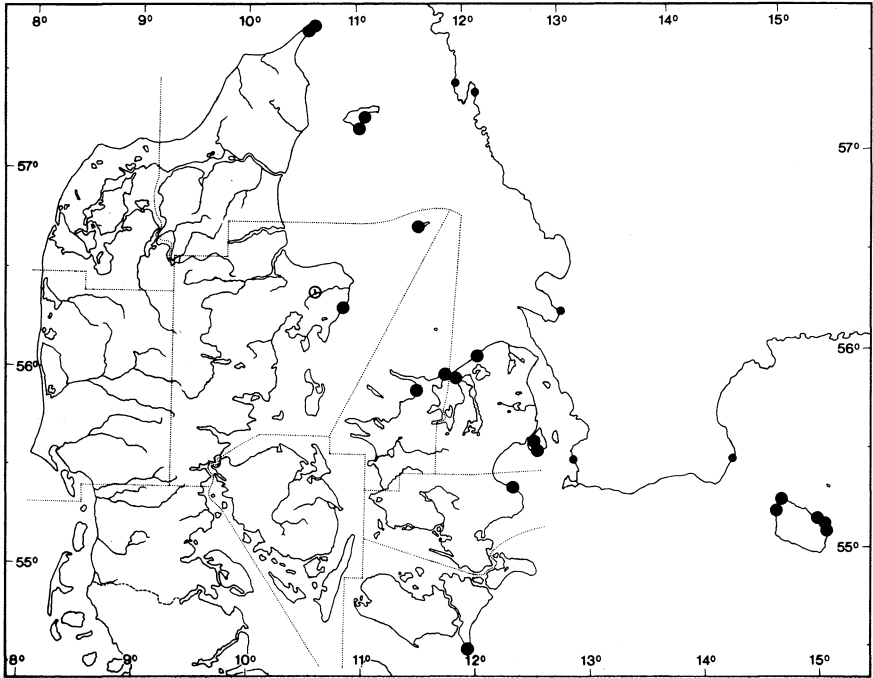
5. *Endothernia nigricostana* Hw.: Ligeledes en sydøstlig art med grænsen gående gennem Jylland.



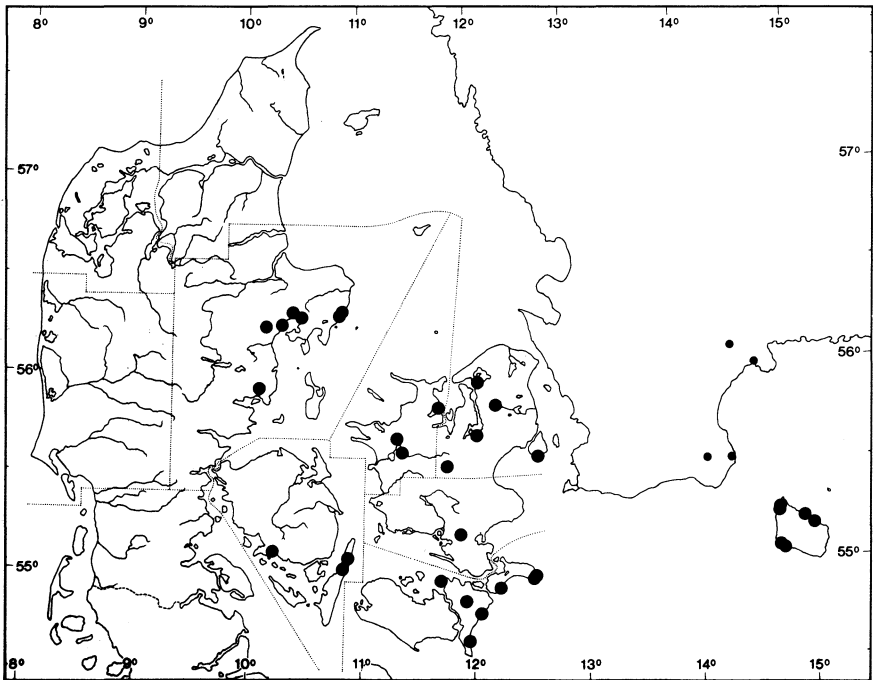
6. *Lobesia bicinctana* Dup.: En art, der først sent er fundet i Danmark. Dens hovedudbredelse her i landet er inden for det subkontinentale flora- (og fauna)område (jfr. Pedersen, 1962). En del sydlige viklere er udbredt i dette »Storebæltsområde«. Nogle svenske fund er medtaget.



7. *Lobesia abscisana* Dbld.: En nyopdukket art i vor fauna. Den har i de seneste år bredt sig fra de sydvestligste egne af landet mod nordøst. Kortet giver formentlig kun et øjebliksbillede.



8. *Cydia orobana* Tr.: En nordøstlig art, der muligvis er i udbredelse. Nogle svenske fund er medtaget.



9. *Cydia pallifrontana* Lien. & Zell.: En sydlig art, som netop i Danmark synes at have sin nordgrænse. Samtlige svenske fund er medtaget.

TORTRICIDAE

SJ EJ WJ NWJ NEJ F LFM SZ NWZ NEZ B

Tortricinae

1. <i>Pandemis corylana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. <i>P. cerasana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. <i>P. cinnamomeana</i> Tr.	—	X	—	—	—	X	X	X	—	X	X
4. <i>P. heparana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. <i>P. dumetana</i> Tr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. <i>Argyrotaenia pulchellana</i> Hw.	X	X	X	X	X	—	—	X	X	X	—
7. <i>Choristoneura diversana</i> Hb.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X
8. <i>C. hebenstreitella</i> Müll.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9. <i>Archips oporana</i> L.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. <i>A. podana</i> Sc.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11. <i>A. betulana</i> Hb.	X	X	X	X	X	—	X	—	—	X	X
12. <i>A. crataegana</i> Hb.	X	X	—	—	—	X	X	X	—	X	X
13. <i>A. xylosteana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14. <i>A. rosana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15. <i>Syndemis musculana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16. <i>Parasyndemis histrionana</i> Fröl.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17. <i>Ptycholomoides aeriferanus</i> HS.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18. <i>Aphelia viburnana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X
19. <i>A. paleana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20. <i>A. unitana</i> Hb.	—	X	—	—	X	—	X	—	X	X	X
21. <i>Clepsis senecioana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—
22. <i>C. rurinana</i> L.	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	X
23. <i>C. spectrana</i> Tr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24. <i>C. consimilana</i> Hb.	—	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
25. <i>C. pallidana</i> F.	—	X	—	—	—	—	X	—	X	X	X
26. <i>Adoxophyes orana</i> FR.	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
27. <i>Ptycholoma lecheana</i> L.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28. <i>Lozotaenia forsterana</i> F.	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
29. <i>Paramesia gnomania</i> Cl.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30. <i>Periclepsis cinctana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
31. <i>Epagoge grotiana</i> F.	—	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
32. <i>Capua vulgana</i> Fröl.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
33. <i>Philedone gerningana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X
34. <i>Philedonides lunana</i> Thbg.	X	X	X	X	X	X	—	—	X	X	X
35. <i>Ditula angustiorana</i> Hw.	—	X	—	—	—	X	X	—	—	X	X
36. <i>Pseudargyrotoza conwagana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
37. <i>Olindia schumacherana</i> F.	X	X	—	—	X	X	X	X	—	X	X
38. <i>Isotrias rectifasciana</i> Hw.	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—
39. <i>Eulia ministrana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
40. <i>Cnephasia longana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—
41. <i>C. communana</i> HS.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
42. <i>C. stephensiana</i> Dbld.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
43. <i>C. interjectana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
44. <i>C. pasiuana</i> Hb.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
45. <i>C. genitalana</i> Pierce & Metc.	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	X
46. <i>C. incertana</i> Tr.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
47. <i>Tortricodes alternella</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
48. <i>Exapate congelatella</i> Cl.	—	—	—	—	—	—	X	—	—	X	—
49. <i>Neophaleroptera nubilana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
50. <i>Eana osseana</i> Sc.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
51. <i>E. incanana</i> Stph.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
52. <i>E. penziana</i> Thbg.	—	—	—	X	X	—	X	—	—	X	X
53. <i>Trachysmia rigana</i> Sod.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—
54. <i>Aleimma loeflingiana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	SJ	EJ	WJ	NWJ	NEJ	F	LFM	SZ	NWZ	NEZ	B
55. <i>Tortrix viridana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
56. <i>Spatalistis bifasciana</i> Hb.	X	—	—	—	—	X	X	X	X	X	X
57. <i>Croesia bergmanniana</i> L.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
58. <i>C. forsskaleana</i> L.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
59. <i>C. holmiana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
60. <i>Acleris laterana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
61. <i>A. comariana</i> Lien. & Zell.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
62. <i>A. sparsana</i> D. & Sch.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
63. <i>A. rhombana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
64. <i>A. aspersana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
65. <i>A. ferrugana</i> D. & Sch.	—	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
66. <i>A. notana</i> Don.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
67. <i>A. quercinana</i> Zell.	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	X
68. <i>A. shepherdana</i> Stph.	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
69. <i>A. variegana</i> D. & Sch.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
70. <i>A. permutana</i> Dup.	—	X	X	—	—	—	—	—	X	—	X
71. <i>A. logiana</i> Cl.	—	X	—	—	X	X	—	X	X	X	X
72. <i>A. hastiana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
73. <i>A. cristana</i> D. & Sch.	—	X	—	—	—	X	X	—	—	—	X
74. <i>A. hyemana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75. <i>A. fimbriana</i> Thbg.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—
76. <i>A. lipsiana</i> D. & Sch.	—	X	X	X	X	—	—	X	—	X	X
77. <i>A. rufana</i> D. & Sch.	—	X	—	X	—	—	X	—	X	X	—
78. <i>A. lorquiniana</i> Dup.	—	—	—	—	—	—	X	X	—	X	X
79. <i>A. abietana</i> Hb.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
80. <i>A. maccana</i> Tr.	—	X	X	X	X	X	—	—	—	—	X
81. <i>A. literana</i> L.	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
82. <i>A. emargana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Sparganothinae

83. <i>Sparganothis pilleriana</i> D. & Sch.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Olethreutinae

84. <i>Celypha striana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
85. <i>C. rosaceana</i> Schläg.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
86. <i>C. rufana</i> Sc.	—	?	X	X	X	X	X	X	X	X	X
87. <i>C. rurestrana</i> Dup.	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	X
88. <i>C. cespitana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
89. <i>Olethreutes arcuella</i> Cl.	—	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X
90. <i>O. dalecarliana</i> Gn.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	X
91. <i>O. fuligana</i> D. & Sch.	—	—	—	—	—	—	X	X	—	X	—
92. <i>O. siderana</i> Tr.	X	X	X	—	X	X	X	—	X	X	X
93. <i>O. bifasciana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
94. <i>O. umbrosana</i> Frr.	—	X	—	—	X	X	X	X	—	X	—
95. <i>O. dissolutana</i> Stange	—	—	X	—	—	—	X	—	—	X	X
96. <i>O. mygindana</i> D. & Sch.	—	X	X	X	X	—	X	—	—	X	—
97. <i>O. arbutella</i> L.	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—
98. <i>O. tiedemanniana</i> Zell.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
99. <i>O. lacunana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
100. <i>O. bipunctana</i> F.	—	X	—	—	X	—	—	X	—	X	X
101. <i>O. olivana</i> Tr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
102. <i>O. palustrana</i> Lien. & Zell.	X	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X
103. <i>O. metallicana</i> Hb.	—	X	—	—	X	—	—	—	—	X	—
104. <i>O. schulziana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

105.	<i>O. turfosa</i> HS.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—
106.	<i>O. aurofasciana</i> Hw.	—	X	—	—	X	—	X	—	—	X	—
107.	<i>O. rivulana</i> Sc.	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
108.	<i>Pristerognatha penthinana</i> Gn.	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X	—
109.	<i>Pseudohermenias abietana</i> F.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110.	<i>Hedya pruniana</i> Hb.	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
111.	<i>H. nubiferana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
112.	<i>H. ochroleucana</i> Fröl.	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
113.	<i>H. atropunctana</i> Zett.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
114.	<i>H. dimidiana</i> Cl.	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—
115.	<i>H. roseomaculana</i> HS.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X
116.	<i>H. salicella</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
117.	<i>Cymolomia hartigana</i> Sax.	—	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
118.	<i>Orthotaenia undulana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
119.	<i>Pseudosciaphila branderiana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
120.	<i>Apotomis semifasciana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
121.	<i>A. infida</i> Heinrich	X	—	—	—	—	X	X	—	X	—	—
122.	<i>A. lineana</i> D. & Sch.	—	—	—	—	—	X	X	X	X	X	X
123.	<i>A. turbidana</i> Hb.	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
124.	<i>A. capreana</i> Hb.	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
125.	<i>A. betuletana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
126.	<i>A. sororculana</i> Zett.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
127.	<i>A. sauciana</i> Fröl.	X	X	—	X	X	—	X	—	—	X	X
128.	<i>A. inundana</i> D. & Sch.	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	X
129.	<i>Endothenia oblongana</i> Hw.	—	X	—	—	X	X	X	X	X	—	X
130.	<i>E. marginana</i> Hw.	—	—	?	X	X	—	—	—	X	X	X
131.	<i>E. ustulana</i> Hw.	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—
132.	<i>E. nigricostana</i> Hw.	X	X	—	—	—	X	X	X	X	X	X
133.	<i>E. ericetana</i> Humphr. & Westw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
134.	<i>E. quadrimaculana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
135.	<i>Lobesia reliquana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
136.	<i>L. littoralis</i> Humphr. & Westw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
137.	<i>L. bicinctana</i> Dup.	—	X	—	—	X	—	X	—	X	X	—
138.	<i>L. abscisana</i> Dbld.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—	—
139.	<i>Bactra robustana</i> Chr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
140.	<i>B. lancealana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
141.	<i>B. furfurana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
142.	<i>Aterpia corticana</i> D. & Sch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
143.	<i>Eudemis profundana</i> D. & Sch.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
144.	<i>E. porphyra</i> Hb.	—	X	—	—	—	X	X	X	X	X	X
145.	<i>Ancylis laetana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
146.	<i>A. uncella</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
147.	<i>A. unguicella</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
148.	<i>A. mitterbacheriana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
149.	<i>A. upupana</i> Tr.	—	X	—	X	X	X	X	—	X	X	X
150.	<i>A. geminana</i> Don.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
151.	<i>A. diminutana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
152.	<i>A. subarcuana</i> Dgl.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
153.	<i>A. obtusana</i> Hw.	—	X	—	—	—	—	X	—	—	—	X
154.	<i>A. selenana</i> Gn.	—	—	—	—	—	—	X	X	—	X	—
155.	<i>A. tineana</i> Hb.	—	X	—	—	X	—	X	X	X	X	—
156.	<i>A. achatana</i> D. & Sch.	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
157.	<i>A. badiana</i> D. & Sch.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
158.	<i>A. myrtillana</i> Tr.	—	X	X	X	X	—	X	X	X	X	X
159.	<i>A. unculana</i> Hw.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X

	SJ	EJ	WJ	NWJ	NEJ	F	LFM	SZ	NWZ	NEZ	B
160. <i>A. apicella</i> D. & Sch.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
161. <i>Epinotia stroemiana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
162. <i>E. sordidana</i> Hb.	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
163. <i>E. solandriana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
164. <i>E. brunnichana</i> L.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
165. <i>E. maculana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
166. <i>E. caprana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
167. <i>E. abbreviana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
168. <i>E. subocellana</i> Don.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
169. <i>E. bilunana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
170. <i>E. ramella</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
171. <i>E. demarniana</i> FR.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
172. <i>E. immundana</i> FR.	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
173. <i>E. tetraquetra</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
174. <i>E. nisella</i> Cl.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
175. <i>E. tenerana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
176. <i>E. nigricana</i> HS.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
177. <i>E. nemorivaga</i> Tgstr.	—	—	X	X	X	—	—	—	—	—	—
178. <i>E. tedella</i> Cl.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
179. <i>E. fraternana</i> Hw.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
180. <i>E. signatana</i> Dgl.	—	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
181. <i>E. granitana</i> HS.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
182. <i>E. rubiginosana</i> HS.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
183. <i>E. cruciana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
184. <i>E. gimmerthaliana</i> Lien. & Zell.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—
185. <i>E. nanana</i> Tr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
186. <i>E. crenana</i> Hb.	—	X	—	—	X	—	—	—	—	X	—
187. <i>E. pygmaeana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
188. <i>E. subsequana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—
189. <i>Rhopobota ustumaculana</i> Curt.	—	X	X	X	X	—	X	—	—	X	—
190. <i>R. unipunctana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
191. <i>Griselda stagnana</i> Den. & Sch.	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X
192. <i>G. myrtillana</i> Humphr. & Westw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	?
193. <i>Zeiraphera ratzeburgiana</i> Sax.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
194. <i>Z. rufimitrana</i> HS.	X	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X
195. <i>Z. isertana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
196. <i>Z. diniana</i> Gn.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
197. <i>Gypsonoma dealbana</i> Fröl.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
198. <i>G. aceriana</i> Dup.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
199. <i>G. minutana</i> Hw.	—	—	—	—	—	—	X	X	—	X	X
200. <i>G. sociana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
201. <i>G. oppressana</i> Tr.	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
202. <i>G. nitidulana</i> Lien. & Zell.	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—
203. <i>Gibberifera simplana</i> FR.	—	X	—	X	X	—	X	X	X	X	X
204. <i>Epiblema cynosbatella</i> L.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
205. <i>E. uddmanniana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
206. <i>E. juncatana</i> HS.	—	—	—	—	—	X	X	X	—	X	—
207. <i>E. trimaculana</i> Hw.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
208. <i>E. rosaecolana</i> Dbld.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
209. <i>E. roborana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
210. <i>E. incarnatana</i> Hb.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
211. <i>E. grandaevana</i> Lien. & Zell.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
212. <i>E. foenella</i> L.	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
213. <i>E. farfarae</i> Fletch.	X	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X
214. <i>E. scutulana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	SJ	EJ	WJ	NWJ	NEJ	F	LFM	SZ	NWZ	NEZ	B
215. <i>E. cirsiana</i> Zell.	—	X	—	?	—	X	X	X	X	X	X
216. <i>E. graphana</i> Tr.	—	X	—	—	X	—	X	X	X	X	X
217. <i>Pelochrista caecimaculana</i> Hb.	—	X	—	—	—	X	X	X	X	X	X
218. <i>P. huebneriana</i> Lien. & Zell.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	X
219. <i>P. infidana</i> Hb.	—	X	—	—	X	—	X	X	X	X	X
220. <i>Eriopsela quadrana</i> Hb.	X	X	—	X	X	—	—	—	—	—	X
221. <i>Eucosma hohenwartiana</i> D. & Sch.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
222. <i>E. balatonana</i> Osth.	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	X
223. <i>E. cana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
224. <i>E. obumbratana</i> Lien. & Zell.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
225. <i>E. krygeri</i> Rbl.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—
226. <i>E. pupillana</i> Cl.	—	X	—	—	X	—	X	X	X	X	X
227. <i>E. maritima</i> Humphr. & Westw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
228. <i>E. aemulana</i> Schl.	—	X	—	—	—	X	X	X	X	X	X
229. <i>E. aspidiscana</i> Hb.	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—
230. <i>E. tripoliana</i> Barr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—
231. <i>E. conterminana</i> HS.	—	—	—	—	X	X	—	X	X	X	X
232. <i>E. campoliliana</i> D. & Sch.	X	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X
233. <i>E. messingiana</i> FR.	—	X	—	—	—	—	X	X	X	X	X
234. <i>Thiodia citrana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
235. <i>Spilonota ocellana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
236. <i>S. laricana</i> Hein.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
237. <i>Blastesthia posticana</i> Zett.	—	X	—	—	—	X	X	—	X	X	X
238. <i>B. turionella</i> L.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
239. <i>Rhyacionia buoliana</i> D. & Sch.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
240. <i>R. pinicolana</i> Dbld.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
241. <i>R. pinivorana</i> Lien. & Zell.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
242. <i>R. duplana</i> Hb.	—	X	X	X	X	X	—	—	X	X	X
243. <i>Petrova resinella</i> L.	—	X	X	X	X	X	—	—	X	X	X
244. <i>Enarmonia formosana</i> Sc.	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
245. <i>Froelichia textana</i> Fröl.	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	—
246. <i>Eucosmomorpha albersana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
247. <i>Lathronympha strigana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
248. <i>Collicularia microgrammana</i> Gn.	—	X	—	—	—	X	X	X	X	X	X
249. <i>Strophedra weirana</i> Dgl.	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
250. <i>S. nitidana</i> F.	X	X	X	—	X	—	X	X	X	X	X
251. <i>Pammene luedersiana</i> Sorh.	—	X	X	—	X	—	—	—	—	X	—
252. <i>P. splendidulana</i> Gn.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
253. <i>P. obscurana</i> Stph.	X	X	—	X	X	X	X	—	X	X	X
254. <i>P. agnotana</i> Rbl.	—	X	—	X	—	—	X	X	X	X	—
255. <i>P. inquilana</i> Fletch.	—	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X
256. <i>P. argyrana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
257. <i>P. ignorata</i> Kuzn.	—	—	—	—	—	—	X	X	—	X	—
258. <i>P. albuginana</i> Gn.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
259. <i>P. suspectana</i> Lien. & Zell.	—	—	—	—	—	X	X	X	—	X	X
260. <i>P. spiniana</i> Dup.	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	X
261. <i>P. populana</i> F.	—	X	—	X	X	X	X	X	—	X	X
262. <i>P. aurantiana</i> Stdgr.	—	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
263. <i>P. regiana</i> Zell.	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
264. <i>P. trauniana</i> D. & Sch.	—	—	—	—	—	X	X	X	X	X	—
265. <i>P. fasciana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
266. <i>P. germmana</i> Hb.	—	?	—	—	—	X	X	X	—	X	—
267. <i>P. ochsenheimeriana</i> Lien. & Zell.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
268. <i>P. rhediella</i> Cl.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
269. <i>Cydia succedana</i> D. & Sch.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	SJ	EJ	WJ	NWJ	NEJ	F	LFM	SZ	NWZ	NEZ	B
270. <i>C. pactolana</i> Zell.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
271. <i>C. duplicana</i> Zett.	—	X	X	X	X	—	X	—	X	X	X
272. <i>C. aurana</i> F.	—	X	—	—	—	X	X	X	—	X	X
273. <i>C. servillana</i> Dup.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
274. <i>C. splendana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
275. <i>C. fagilandana</i> Zell.	X	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X
276. <i>C. gallicana</i> Gn.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
277. <i>C. conicolana</i> Heyl.	—	—	—	—	—	X	X	X	X	X	—
278. <i>C. nigricana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
279. <i>C. cosmophorana</i> Tr.	—	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X
280. <i>C. cognatana</i> Barr.	—	—	—	X	X	—	X	—	—	X	—
281. <i>C. coniferana</i> Sax.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
282. <i>C. indivisa</i> Danil.	—	—	—	—	—	X	X	X	X	X	—
283. <i>C. illutana</i> HS.	—	—	—	—	—	X	X	X	—	X	—
284. <i>C. pomonella</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
285. <i>C. corollana</i> Hb.	—	X	—	—	?	—	—	—	—	—	—
286. <i>C. medicaginis</i> Kuzn.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X
287. <i>C. leguminana</i> Lien. & Zell.	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—
288. <i>C. inquinatana</i> Hb.	—	—	—	—	—	—	X	—	—	X	—
289. <i>C. strobilella</i> L.	—	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
290. <i>C. janthinana</i> Dup.	—	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X
291. <i>C. tenebrosana</i> Dup.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
292. <i>C. andabatana</i> Wolff	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
293. <i>C. funebrana</i> Tr.	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
294. <i>C. jungiella</i> Cl.	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
295. <i>C. discretana</i> Wck.	—	—	—	—	—	X	X	—	—	X	X
296. <i>C. lunulana</i> D. & Sch.	—	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X
297. <i>C. orobana</i> Tr.	—	X	—	—	X	—	X	X	X	X	X
298. <i>C. compositella</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
299. <i>C. pallifrontana</i> Lien. & Zell.	—	X	—	—	—	X	X	X	X	X	X
300. <i>Dichrorampha petiverella</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
301. <i>D. alpinana</i> Tr.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—
302. <i>D. flavidorsana</i> Knaggs	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
303. <i>D. plumbagana</i> Tr.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
304. <i>D. obscuratana</i> Wolff	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
305. <i>D. incognitana</i> Kremky & Maslow.	—	X	X	X	—	—	?	—	—	X	X
306. <i>D. acuminatana</i> Lien. & Zell.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
307. <i>D. simpliciana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
308. <i>D. sylvicolana</i> Hein.	—	X	X	X	X	—	—	X	—	X	—
309. <i>D. gueneeana</i> Obr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
310. <i>D. agilana</i> Tgstr.	X	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X
311. <i>D. plumbana</i> Sc.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
312. <i>D. sedatana</i> Busck	—	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X
313. <i>D. aeratana</i> Pierce & Metc.	—	?	—	—	—	—	X	?	—	X	X

COCHYLIDAE

314. <i>Hysterosia sodaliana</i> Hw.	—	X	—	—	—	X	X	X	X	—	X
315. <i>H. inopiana</i> Hw.	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
316. <i>Stenodes hilarana</i> HS.	—	—	—	—	—	—	X	X	—	X	X
317. <i>S. woliniana</i> Schleich	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
318. <i>S. straminea</i> Hw.	—	X	—	X	—	X	X	X	X	X	X
319. <i>S. alternana</i> Stph.	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
320. <i>Phalonidia gilvicomana</i> Zell.	—	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X
321. <i>P. curvistrigana</i> Stt.	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X

	SJ	EJ	WJ	NWJ	NEJ	F	LFM	SZ	NWZ	NEZ	B
322. <i>P. manniana</i> FR.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
323. <i>P. affinitana</i> Dgl.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
324. <i>P. luridana</i> Gregs.	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	X
325. <i>P. vectisana</i> Humphr. & Westw.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
326. <i>P. alismana</i> Rag.	—	—	X	—	—	X	X	X	X	X	X
327. <i>P. minimana</i> Car.	—	—	—	X	X	X	—	X	—	—	X
328. <i>P. permixtana</i> D. & Sch.	—	X	—	—	—	—	X	X	—	X	X
329. <i>Agapeta hamana</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
330. <i>A. zoegana</i> L.	—	X	—	X	—	X	X	X	X	X	X
331. <i>Eupoecilia angustana</i> Hb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
332. <i>E. ambiguella</i> Hb.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
333. <i>Aethes cnicana</i> Westw.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
334. <i>A. rubigana</i> Tr.	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
335. <i>A. margaritana</i> Hw.	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X
336. <i>A. smeathmanniana</i> F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
337. <i>A. rutilana</i> Hb.	—	X	—	—	X	X	X	—	X	X	X
338. <i>A. tesserana</i> D. & Sch.	—	—	—	—	—	X	X	X	X	X	X
339. <i>A. hartmanniana</i> Cl.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
340. <i>A. francillana</i> F.	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
341. <i>A. beatricella</i> Wals.	—	X	—	—	—	X	X	X	X	X	—
342. <i>A. kindermanniana</i> Tr.	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X
343. <i>Cochylidia rupicola</i> Curt.	—	X	—	—	—	X	X	X	X	X	X
344. <i>C. moguntiana</i> Rössl.	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—
345. <i>C. heydeniana</i> HS.	—	X	—	X	X	—	—	X	X	X	X
346. <i>C. implicitana</i> Wck.	—	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X
347. <i>Cochylis flaviciliana</i> Westw.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
348. <i>C. hybridella</i> Hb.	—	—	—	—	—	X	X	X	X	—	—
349. <i>C. dubitana</i> Hb.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
350. <i>C. atricapitana</i> Stph.	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X	—
351. <i>C. pallidana</i> Zell.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
352. <i>C. posterana</i> Zell.	X	X	—	—	—	X	X	X	X	X	X
353. <i>C. epilina</i> Dup.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X
354. <i>C. nana</i> Hw.	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
355. <i>Falseuncaria ruficiliana</i> Hw.	X	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X
356. <i>F. degreyana</i> McLach.	—	X	—	X	X	X	—	X	X	X	—

Nærværende liste er blevet til i samarbejde med en lang række microlepidopterologer, der velvilligt har udfyldt lister, besvaret spørgsmål og stillet deres samlinger til rådighed. Vi vil derfor gerne rette vores varmeste tak til M. Andersen, O. Buhl, K. Garmann, Å. Hansen, H. Hendriksen, P. L. Holst, O. Høegh-Guldberg (Nat. Mus. Århus), H. K. Jensen, K. Jensen, J. Lundqvist, N. P. Kristensen (Zool. Mus. København), S. Kaaber, K. Larsen, E. Schmidt Nielsen, G. Pallesen, K. Pedersen, J. F. Rasmussen, K. Schnack, U. Seneca og B. Holm Thomsen.

Litteratur

- Enghoff, H. & Nielsen, E. S., 1977: Et nyt grundkort til brug for faunistiske undersøgelser i Danmark, baseret på UTM-koordinatsystemet. – Ent. Meddr 45: 65–74.
- Deurs, W. van, 1956: Sommerfugle VIII. Viklere. – Danm. Fauna 61, 292 pp, 31 pls.
- Karsholt, O. & Nielsen, E. S., 1976: Systematisk fortegnelse over Danmarks sommerfugle. – Catalogue of the Lepidoptera of Denmark. 128 pp. Klampenborg.
- Pedersen, A., 1962: Det xerotherme floraelement ved de sydlige Indre Farvande. *Flora Fauna, Århus* 68: 17–42.

Anmeldelse

Dennis, R. L. H.: *The British Butterflies. Their Origin and Establishment.*

318 sider, 20 figurer og 15 tabeller. E. W. Clasley Ltd., Faringdon, Oxon. Pris £ 10.

Gennem sin geografiske isolation rummer de britiske øers dagsommerfuglefauna en lang række zoogeografiske og indvandringshistoriske problemer, som i tidens løb har fascineret forskerne. Danske entomologer kender disse problemer fra bl.a. E. B. Fords »Butterflies« fra 1945 og B. P. Beirnes »The Origin and history of British Fauna« fra 1952. Den foreliggende bog udgør et vægtigt bidrag i den løbende diskussion af disse problemer, som på en række områder også har stor interesse for den danske forskning, særlig på grund af Dennis' forsøg på at vurdere de sidste hundrede års industrialisering og urbanisering og disse faktoreres indflydelse på dagsommerfuglenes fortsatte eksistensmuligheder i det britiske område.

Bogen er bygget op i fire sektioner. Den første beskriver den sidste istids forløb indenfor det britiske område på grundlag af den senere tids forskning indenfor geologi, klimatologi, botanik og zoologi. Anden sektion indeholder en zoogeografisk analyse af den britiske dagsommerfuglefauna og de kårfaktorer, der betinger de enkelte arters udbredelse. Tredie sektion behandler de enkelte arters geografiske variation og rasedannelse indenfor området. Fjerde sektion rummer et forsøg på en nyvurdering af de britiske dagsommerfugles indvandringshistorie efter istiden, hvor forfatteren på talrige punkter gør op med forældede eller forkerte synspunkter i den tidligere litteratur. Endelig afsluttes bogen af fyldige registre over klimaforhold, habitattyper og værtsplanter for de enkelte arter, af et fyldigt indeks over de omtalte arters problemer, samt af en fyldig litteraturliste, hvor både smånotitser og større arbejder er omhyggeligt registrerede.

Som helhed betragtet må bogen betragtes som et meget værdifuldt bidrag til den britiske dagsommerfuglelitteratur, som selv i vid udstrækning bliver kritisk vurderet og sammenholdt med forfatterens omfattende viden om geologiske, klimatiske og botaniske forhold. Den store stofmængde har imidlertid overvældet forfatteren, idet teksten som helhed er præget af et tungt og knudret sprog med et væld af fagudtryk og flittig anvendelse af matematiske og statistiske modeller, som næppe kan siges at lette tilegnelsen af stoffet for den mere læge læser. Hvis man imidlertid gør sig den umage at arbejde sig gennem disse forhindrin-

ger, bliver man belønnet med et væld af tankevækkende synspunkter, som også har værdi for faunistisk interesserede danske entomologer.

Det er umuligt i den foreliggende anmeldelse at komme ind på de mange emner, som omtales og diskuteres i denne bog. For en dansk entomolog er der mange påfaldende paralleller i en række arters britiske og danske udbredelsesmønstre, hvor der siden 1960 har været tale om en udtalt tilbagegang. Dennis, som med stor bekymring diskuterer disse forhold, finder at hovedårsagerne hertil er den tiltagende udnyttelse af rekreative områder og skove, samt et klimatisk omsving, som siden 1940'erne har bevirket, at vækstperioden i sommerhalvåret er formindsket med ca. 14 dage.

Bogen være hermed varmt anbefalet.

Svend Kaaber

Norsk Entomologisk Forening 75 år 1904–1979

Norsk Entomologisk Forening har i denne forbindelse udgitt et jubileumsskrift på 72 sider. Dette hefte indeholder oversikter over foreningens historie, nåværende virksomhed, Norsk Entomologisk Tidsskrift, gamle fotografier, avisutklipp etc. Det finnes også en liste over foreningens medlemmer hvor også entomologisk interessefelt er angitt. Hefteet koster n. kr. 25,- og kan bestilles fra:

Jac. Fjeldalen, Statens plantevern, N-1432 Ås-NLH, Norge.

UTM-arbejdskortet over Danmark (se Ent. Meddr 45: 65–74) har været udsolgt nogen tid. Nu foreligger der et nyt oplag som kan købes ved henvendelse til foreningen. Desværre har det været nødvendigt med en prisforhøjelse: Kortene koster nu 1 kr. pr. stk.

The parasitoid complex of *Epinotia tedella* (Cl.) (Lepidoptera: Tortricidae)

MIKAEL MÜNSTER-SWENDSEN

Münster-Swendsen, M.: The parasitoid complex of *Epinotia tedella* (Cl.) (Lepidoptera: Tortricidae).

Ent. Meddr, 47: 63–71. Copenhagen, Denmark 1979. ISSN 0013–8851.

The parasitoid species attacking *Epinotia tedella* (Cl.) in North Zealand, Denmark, have been studied during nine years. *Pimpla dubius* (Hgn.) and *Apanteles tedellae* Nix. were the dominant primary parasitoids. *Campoplex cursitans* (Hgn.) and *Exochus tibialis* Hgn. were both cleptoparasitoids associated with *A. tedellae* and *P. dubius*, respectively, whereas *Mesochorus silvarum* Curt. was the only hyperparasitoid, which attacked all of the above mentioned parasitoids. Summarized data on phenology and biology of the species are presented in the paper. *P. dubius* and *A. tedellae* cannot discriminate between parasitized/unparasitized hosts, leading to random super- and multiparasitism, but the distributions in time and space of their attacks are not identical. Means and ranges of parasitism found in different stands and years are presented, as well as a general scheme on the outcome of the multiparasitic competition.

Mikael Münster-Swendsen, Institut for almen Zoologi, Universitetsparken 15, DK–2100 København Ø, Denmark.

Introduction

The spruce needleminer, *Epinotia tedella* (Cl.), is a well known pest insect on Norway Spruce (*Picea abies* Karst.) throughout Europe.

Over a period of nine years (1970–1978), the population dynamics of *E. tedella* has been studied in a stand of Norway Spruce (treeage: 34 years in 1978) in the forest Gribskov, North Zealand in Denmark. During the study it became apparent that parasitoids significantly affect the population dynamics of *E. tedella*.

The present paper summarizes the data on phenology and relative importance of the individual parasitoid species and their associated clepto- and hyperparasitoids, and describes the interspecific relations and the competitive aspects related to multiparasitism.

Host biology and collecting of data

E. tedella emerges from the forest floor in June. The female deposits her eggs singly on the needles in the canopy, where the first larval instar appears in July. The larva mines in the needles until November, when it spins down from the canopy to hibernate in a cocoon in the

forest floor. Pupation takes place in May and the pupal period lasts 3–4 weeks.

In mid-August, host larvae were collected from branch samples and dissected in the laboratory. At this time of the year all parasitoid attacks on *E. tedella* had occurred and it was then possible to detect the degree of superparasitism, multiparasitism and encapsulation and to trace the outcome of any kind of competition among the parasitoid larvae (Münster-Swendsen, 1973a), though the host larva was only about 2 mm long and had to be dissected with fine insect-pins.

When the host larvae spun down from the canopy in November and December, they were sampled in 200 funnel traps. These were attended every week and the larvae caught were immediately counted and dissected.

In May, host and parasitoid mortalities were assessed from host cocoons sampled from the forest floor.

In June and July, 200 emergence traps of a type described by Münster-Swendsen (1973b) were placed on the forest floor for sampling of the emerging host and parasitoid populations.

The trap glasses were attended every week and hosts and parasitoids were identified, counted and sexed.

The abundance of hosts and parasitoids in different spruce stands was studied by taking branch samples from stands of varying ages in 8 different forests in North Zealand in 1971, and by the use of trap funnels in different stands in Gribskov forest in 1977 and 1978.

Parasitoid species

In North Zealand the following parasitoid species were found on *E. tedella* through investigations of about 10,000 host individuals:

Hymenoptera Ichneumonidae:

Pimplouterus (Lissonota) dubius (Hgn.)

Mesochorus silvarum Curt.

Campoplex cursitans (Hgn.)

Exochus tibialis Hgn.

Braconidae:

Apanteles tedellae Nix.

Agathis? cingulipes Nees.

Tetracampidae:

Dipriocampe sp.

Trichogrammatidae:

Trichogramma evanescens Westw.

Diptera Tachinidae:

Unidentified larvae.

Parasitoids known, or assumed to be associated with *E. tedella* in Austria and Germany have earlier been recorded (Schedl, 1951; Führer, 1964), but in most cases the findings were based on the use of emergence-traps and -boxes, a method that often leaves a great deal of uncertainty with respect to the true host species of the collected parasitoid and gives no information on the relationships between the parasitoid species. Further, these investigations were carried out during outbreaks of *E. tedella*, whereby unusual parasitoid abundance might have appeared. The species composition found by Führer (1964) in Schleswig-Holstein is very close to that found in the present investigation.

Epinotia nanana Tr. and *Pseudohermenias claus-thaliana* (Sax.) both live on Norway Spruce and have a biology similar to that of *E. tedella*, but they were both less abundant than *E. tedella*, which was the predominant lepidopteran species in all stands. The parasitoids of the former two species were studied in order to observe

whether any of the larval endo-parasitoids of *E. tedella* could be found. No such overlap was observed except for one incident, where a larva identical with that of *A.? cingulipes* was found in *E. nanana*, whereas an *Agathis*-species frequently found in *P. claus-thaliana* was surely not identical with that in *E. tedella*.

Thus, at least *P. dubius* and *A. tedellae* can be regarded as strongly host-specific in a pure spruce stand. *A. tedellae* is described as genuinely host-specific by Capek (1969), whereas *P. dubius*, though well adapted to *E. tedella*, has been recorded from other host species, according to Thompson (1957). This might be due to confusion concerning the identification and taxonomy of the parasitoids (Capek, 1969).

All the Ichneumonidae and Braconidae found on *E. tedella* are monovoltine and solitary endo-parasitoids, attacking the host in its first or second larval instar. Parasitoids attacking the pupal stage have neither been found in the present study nor in other studies on *E. tedella*.

1. *Pimplouterus dubius* (Hgn.)

The species is a primary parasitoid attacking the first larval instar (L₁) of *E. tedella* from late June till the end of July. The adults emerge between 10 June and 15 July with a protandry of about 10 days. The sex-ratio of different generations varies and ♀/♂-ratios between 0.66 and 2.73 (mean and S. E.: 1.67 ± 0.27) have been observed during eight years within a single spruce stand. The individual female probably spends some days swarming and mating before searching and oviposition is commenced. She follows a particular behavioural sequence during the detection and parasitism of the host: When the female finds the small pile of faecal pellets fixed by the host larva outside the entrance to the mine, she investigates the pile closely by intense palpations by the antennae. She then liberates the fine, 6 mm long ovipositor from the valvae, leads it through the entrance of the mine, moves a little to let the ovipositor follow the mine, and remains quiet for a moment, apparently depositing the egg. After withdrawal of the ovipositor, she cleans it with her hind legs and brings it in position between the valvae again. This sequence is followed by intense cleaning of the whole body and especially of the antennae. The total »handling time« (Holling, 1959) lasted between 40 and 120 seconds in the

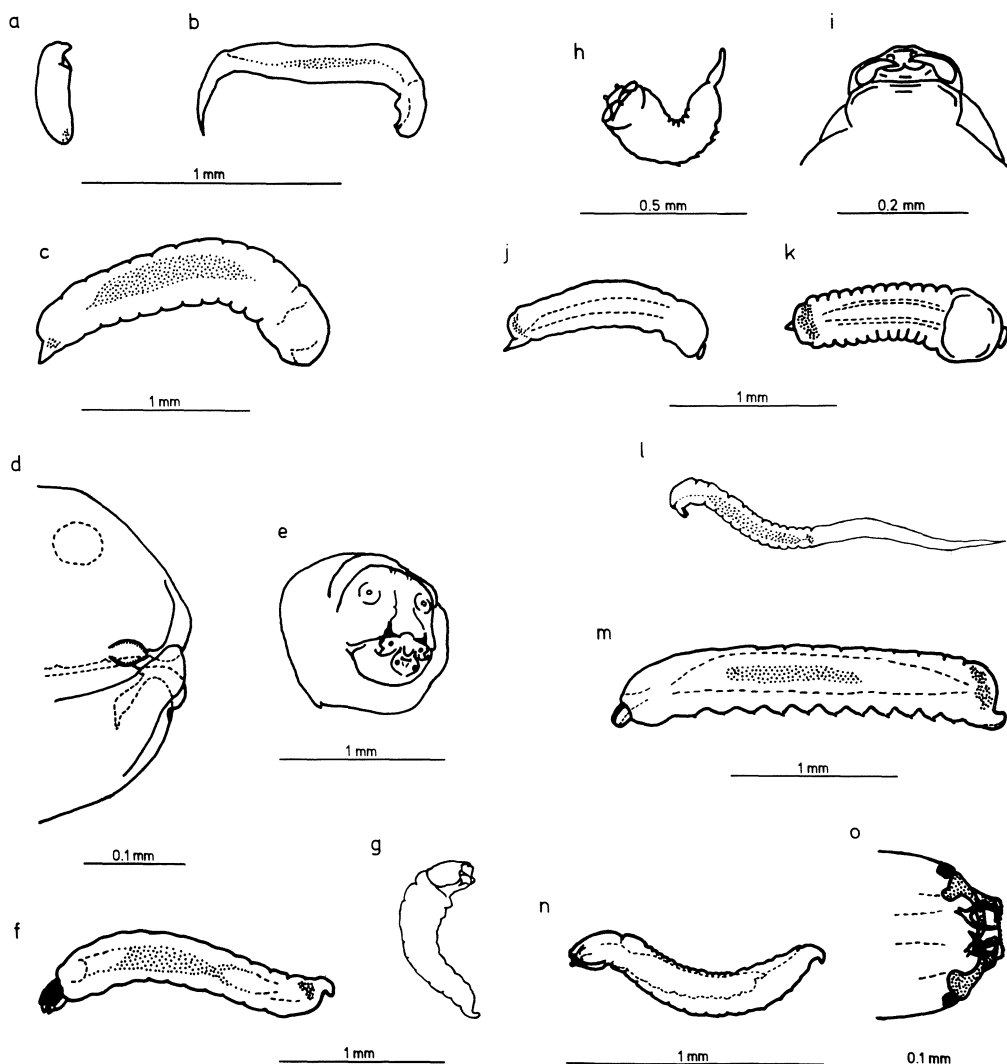


Fig. 1. Egg and larvae of larval endoparasitoids from *E. tedella*. *P. dubius* (a-e), eggchorion (a), early L₁ (b), L₂ (c), head of L₂ (d) and head of L₅ (e). *E. tibialis* (f-g), late L₁ (f) and early L₁ (g). *A. tedellae* (h-k), early L₁ (h), head of L₁, ventral view (i), late L₁, lateral view (j) and dorsal view (k). *C. cursitans*, L₁ (l). *A.? cingulipes*, late L₁ (m). *M. silvarum* (n-o), early L₁ lateral view (n) and head, ventral view (o).

laboratory, where all these observations took place.

A host larva placed outside a mine was not noticed by the searching parasitoid and never released an oviposition behaviour; in addition, it was observed that host larvae in mines longer than 6 mm could not be reached by *P. dubius*. To produce a 6–7 mm long mine only takes the newly emerged larva 3–5 days after which it is

protected against attacks. This short-time susceptibility of the host results in synchronization aspects of importance in the dynamics of the species (Münster-Swendsen & Nachman, 1978).

The egg is deposited in the haemolymph of the host and can be found in various places within the host body during the next 5 days. The newly hatched parasitoid larva is mainly found in the anterior part of the host, whereas the

older larva is found in the posterior part (Jørgensen, 1975). According to Jørgensen, these changing positions play a role in the intra- and interspecific competition between parasitoid larvae.

P. dubius has five larval instars some of which are shown in Fig. 1 b-e. The first ecdysis takes place about 1 October and often coincides with an ecdysis of the host. *P. dubius* hibernates as L_2 within the host in the forest floor, and not until ultimo April does it continue its development and eats the host larva. L_5 leaves the fragile integument of the dead host, and, within the host cocoon, it spins a light cocoon, which darkens at the rear end due to ejection of the larval meconium. The pupal stage lasts about one month.

The female of *P. dubius* is not capable of avoiding already parasitized hosts and superparasitism followed by intraspecific competition among the larvae is frequently found. In the case of superparasitism only one parasitoid larva, usually the oldest and biggest, survives while the other larvae in the host are suppressed physiologically and sooner or later die. This suppression is often followed by encapsulation by haemocytes of the host.

The degree of superparasitism has been measured on several occasions, and in all cases

the results fit a Poisson-series (Fig. 2a), corresponding to an apparent random search for hosts, combined with complete absence of discrimination ability. However, a Poisson-series could have appeared if search was not random, or, for other reasons, all hosts did not have the same chance of being found and attacked, and if a certain degree of discrimination was present.

Generally, the defence mechanism of the host is ineffective against the well adapted *P. dubius*, but a few parasitoid larvae are nevertheless encapsulated by haemocytes. Thus, out of 317 single eggs or larvae 10 eggs and 4 larvae were encapsulated.

The presence of the small *P. dubius* larva provokes some changes in the host, as the development of gonads and wing buds are suppressed (Führer, 1972, 1973); further, the time at which the host leaves the canopy is delayed.

2. *Apanteles tedellae* Nix.

This primary parasitoid attacked L_1 and L_2 from the beginning of July till the beginning of August. The adults emerged between 15 June and 15 July with a protandry of about 9 days. ♀/♂-ratios between 0.72 and 1.23 (mean and S. E.: 1.06 ± 0.12) were observed in a single stand. For both *A. tedellae* and *P. dubius* male domi-

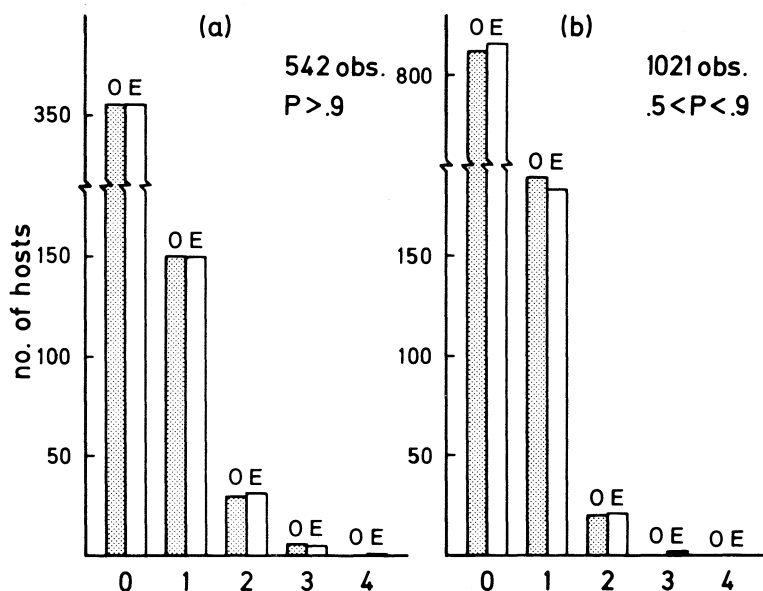


Fig. 2. Observed (O) and expected (E) numbers of *E. tedella* containing 0-4 parasitoids in their body. The expected numbers refer to a Poisson-series. *P. dubius* (a), and *A. tedellae* (b).

nance was only observed in one year (1975), while the other years showed an excess of females. Little is known about the behaviour of the adult *A. tedellae*, except that the female may oviposit in the host larva simply by penetrating the mine wall with her 1 mm long ovipositor. This behaviour creates no synchronization problems.

The egg and larva (Fig. 1h-k) are found in the haemolymph within the abdomen of the host. Three larval stages exist and *A. tedellae* hibernates as L₁ within the host. After leaving the dead host in May, L₃ spins a cocoon and pupates within the host cocoon. The cocoon of *A. tedellae* is a little shorter than that of *P. dubius*, and is covered by a few light-brown threads.

A. tedellae is not capable of avoiding superparasitism, and the first larva to arrive will attack another egg or larva of its own species, and of other species. It bites the competitor, keeping the mandibles in its body for some time, a situation often found during the dissections. Finally, the damaged larva is killed by encapsulation of host haemocytes.

The spatial distribution of attacks on hosts was found to be contagious, and hence, a random distribution of eggs and larvae among hosts, i. e. a Poisson-series, would not appear if discrimination between parasitized/unparasitized hosts was totally absent. Samples from branch sections at one particular canopy-height showed a distribution that followed a Poisson-series (Fig. 2b) when sampling was performed with a view to eliminate the effect of spatial distribution. The results may thus be interpreted as a local random search on branches. In other words, the search in great scale is aggregated, but the species has no capability of discrimination.

No solitary *A. tedellae* larva has ever been found encapsulated within the host, emphasizing the good adaptation to the host species. The effect on the host is also more pronounced than that of *P. dubius*. In addition to the suppression of gonads and wing buds, larval colours do not develop and the size and weight of the host decrease appreciably (Führer, 1970, 1972, 1973).

3. *Mesochorus silvarum* Curt.

M. silvarum was found being a hyperparasitoid in larvae of both *P. dubius*, *A. tedellae*, *C. cursitans*, *E. tibialis* and *A.? cingulipes*. The adults emerged during the period 15 June – 15 July

with a protandry of about one week. The ♀/♂-ratio varied between 0.44 and 0.67. The egg is deposited in the haemolymph of the parasitoid larva located within *E. tedella*, and is found at different places within the body. The number of larval stages is not known, but *M. silvarum* hibernates as a small L₁ (Fig. 1 n-o) within the still living parasitoid.

Superparasitism occurs and up to three larvae have been found in a single *P. dubius* larva. In that case only one was alive while the others had been suppressed or directly killed and appeared small and sleazy. An egg of *M. silvarum* was once found free in the haemolymph of an *E. tedella* which did not contain any other parasitoid, but the egg had not hatched, though it was found on 10 November. On a few occasions solitary eggs of *M. silvarum* have been found encapsulated by haemocytes and thus destroyed in both *P. dubius* and *A. tedellae*.

Hyperparasitism of the rather transparent L₁ of *A. tedellae* can be detected directly under suitable light conditions in the microscope, whereas the larvae of *P. dubius* have to be dissected to ascertain whether they are hyperparasitized; the parasitized parasitoid larva is often smaller and has a “humpback-like” appearance and is apparently somewhat weakened, as the lepidopteran host is less affected by its presence than usual.

4. *Campoplex cursitans* (Hgn.)

Close investigations through all years have shown that *C. cursitans* is an obligate cleptoparasitoid, as it does not attack unparasitized larvae of *E. tedella*, but only those that have been parasitized specifically by *A. tedellae*. However, on very few occasions, it has been found together with *A.? cingulipes*, *P. dubius* and *E. tibialis*. The adults emerged during the period 20 June – 25 July, with a protandry of about 8 days, and ♀/♂-ratios between .64 and .87.

The first instar larva (Fig. 11) is found in the haemolymph in the thoracic region of the larva of *E. tedella*. *C. cursitans* hibernates as L₁ and completes its development during May and June at the expense of the host. L₁ has only rudimentary mandibles and suppresses its competitors physiologically, but the typical anterior position in the host seems to be necessary for successful suppression. Thus *A. tedellae* (and other competitors) inevitably dies if *C. cursitans* occupies

its anterior residence, but on nine occasions, where it was found in the abdomen of the host, both parasitoids were still alive in December though they were a little smaller than usual. Functionally *C. cursitans* can be compared with a hyperparasitoid as it is the primary enemy of another parasitoid species, and only attacks larvae of *E. tedella* that are bound to die.

When *C. cursitans* itself is hyperparasitized by *M. silvarum* the effect on *A. tedellae* is either the usual suppression or a situation where *A. tedellae* is alive and normal while *C. cursitans* is small and weak. Neither superparasitism nor encapsulation by haemocytes have been observed.

The effect on the host is difficult to observe as the presence of the young larva of *A. tedellae* has already induced the changes, mentioned above, prior to its early death. Yet, these changes are less pronounced when *C. cursitans* is present. (At 1 November the mean fresh-weights of host larvae (L_4) that were unparasitized, and parasitized by *P. dubius*, *A. tedellae* and (*C. cursitans* + *A. tedellae*) were 6.17, 5.90, 3.99 and 4.82 mg, respectively).

It is not known how closely *C. cursitans* is connected with *E. tedella*, but investigations of a large number of larvae of *P. clausthaliana* and *E. nanana* did not yield this species. The connection with *A. tedellae* might be interpreted as a specific connection with *E. tedella* as well, but *C. cursitans* might well be associated with other braconid species attacking other host species.

5. *Exochus tibialis* Hgn.

E. tibialis attacks the first and second instars of *E. tedella* larvae and has been observed in host larvae from 10 July. The adults emerged from 23 June till 9 July with 4–5 days protandry. L_1 (Fig. 1f-g) was found in the haemolymph in the abdomen of the host throughout the autumn and winter, and, without exception, together with dead or dying larvae of *P. dubius*. Thus, *E. tibialis* must be considered a cleptoparasitoid attracted to hosts that are parasitized by *P. dubius*. This may explain why Führer (1964) found the species especially in young stands where *P. dubius* is also the dominant parasitoid.

Superparasitism does occur and up to four *E. tibialis* larvae have been found together with one *P. dubius* larva in a single host. In the case of superparasitism only one larva survives, just as *E. tibialis* always kills a *P. dubius* larva, probably by means of its mandibles.

6. *Agathis? cingulipes* Nees

A? cingulipes is a primary parasitoid attacking L_1 or L_2 of *E. tedella* during the first two weeks of July, and the species hibernates as L_1 (Fig. 1m) in the host larva. The larvae are found at different places within the host, though mainly in the abdomen. Super- and multiparasitism occur and *A? cingulipes* probably uses its well developed mandibles in the competitive combat.

The influence on the host physiology is much less pronounced than that of the other primary parasitoids. The reason might be that *A? cingulipes* is primarily adapted to another host species, e. g. *E. nanana*.

7. *Trichogramma evanescens* Westw.

T. evanescens is a well known egg-parasitoid found on several Lepidoptera-species, and its development in eggs of *E. tedella* has been described by Schedl (1951).

The highest percentage parasitism found during the long-term investigation in Denmark was 32.8 (in 1973) while other years showed percentages between 6.9 and 16.7. No significant response to host aggregations has been found; neither was there any demonstrable correlation between the degree of parasitism and the position of eggs on needles or branches.

8. *Dipriocampe* sp.

The species was found as an ectoparasitoid on L_3 and L_4 of *E. tedella*; it was also found on *P. clausthaliana* in October. In October the larva pupates inside the mine of *E. tedella*, without making a cocoon. The adults emerge the following spring and must then attack other host-species.

Führer (1970) has found *Euderus albitarsis* Zett. (Hymenoptera: Eulophidae) as an ectoparasitoid on *E. tedella*, but this species was never found in the present investigation. *Dipriocampe* sp. only occurred in certain years and never exceeded 0.2 per cent parasitism. Consequently, it must be regarded as insignificant in the dynamics of *E. tedella*.

Frequency and interrelations

When data from all years and stands were used, the means and ranges of larval parasitism shown in Table 1 were found.

In general, *P. dubius* was the dominant primary parasitoid followed by *A. tedellae*,

Table 1. Larval parasitism in *E. tedella*.

	mean %	range of %	"host" (100 %)
<i>P. dubius</i>	24.4	7.1-50.8	<i>E. t.</i>
<i>A. tedellae</i>	18.9	.8-53.7	<i>E. t.</i>
<i>A.? cingulipes</i>	1.6	.0-10.5	<i>E. t.</i>
<i>C. cursitans</i>	5.3	.6-14.3	<i>A. t.</i>
<i>E. tibialis</i>	.5	.0- .87	<i>P. d.</i>
<i>M. silvarum</i>	9.0	2.5-22.1	<i>P. d.</i>
<i>M. silvarum</i>	2.6	0.- 4.1	<i>A. t.</i>

whereas *A.? cingulipes* was either absent or rare, except in one stand where 10.5 per cent parasitism was found. Among the cleptoparasitoids, *C. cursitans* was by far the most dominant species, whereas *E. tibialis* was found only in some stands, and then in very low numbers. Only one hyperparasitoid, *M. silvarum* was found attacking both *P. dubius*, *A. tedellae* and *C. cursitans*, though *P. dubius* was the preferred host species. Fig. 3 shows a network diagram of the parasitoid-complex of *E. tedella* in North Zealand.

The frequency and outcome of multiparasitism have been studied for all species. Within this parasitoid-complex the outcome of any species composition within a host can be predicted as the results have been found to follow a general scheme. Thus, except for "rare incidents"

A. tedellae always wins when competing with *P. dubius*. The results of multi-, clepto- and hyperparasitism, and the existence of more or less random superparasitism, are shown in Fig. 4.

The quantitatively most important multiparasitism (cleptoparasitism excluded) concerns *P. dubius* and *A. tedellae*. Apparently *A. tedellae* does not discriminate between healthy hosts and those parasitized by *P. dubius*; however, due to differences in the temporal and spatial distributions of the two species, multiparasitism found on branches in one particular height was only .412 times the value expected if time and space considerations were disregarded.

Concluding remarks

In a broader population dynamic perspective, to be presented subsequently, the present parasitoid complex must be viewed as an entity with distinct spatial and temporal patterning, but subjected to modifications by interspecific influences. Still, a profound knowledge on the biology of the parasitoids is essential when realistic host-parasitoid models are to be constructed. The following relations should all be clarified: The specific behaviour of the searching females, handling time, sex-ratio, encapsulation in the host (immunity), super-, multi- and hyperparasitism as well as other relations between the parasitoids concerned, temporal aspects, spatial distribution of the attacks, searching effect, the influence of weather on ac-

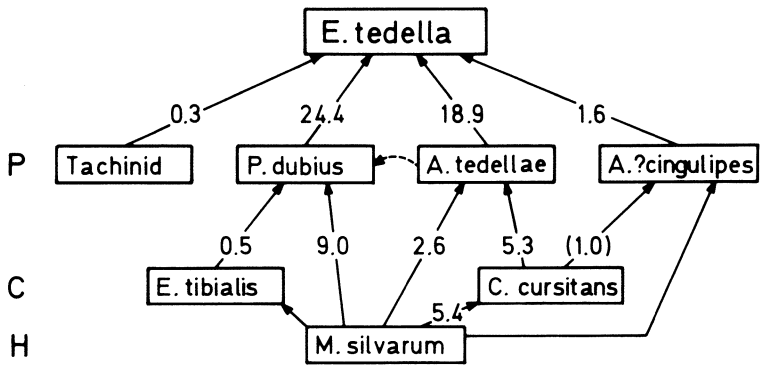


Fig. 3. Diagram of the parasitoid complex of *E. tedella*. Average values on percentage parasitism, referring to the attacked species, are given. The broken arrow indicate that *A. tedellae* is an obligate winner in case of multiparasitism.

	P. d.	A. t.	A. c.	Tach	E. t.	C. c.	M. s.
P. d.	S						
A. t.	↑	S					
A. c.	↑	-	S				
Tach	-	-	-	-			
E. t.	↑	-	-	-	S		
C. c.	↑	↑	↑	-	↑	-	
M. s.	H	H	H	-	H	H	S

Fig. 4. The competitive relations between the parasitoids of *E. tedella* as these appear within the same host individual. The arrows indicate the loosing species in case of multi- and cleptoparasitism, whereas (-) represents "not observed", (S) superparasitism occurs and (H) hyperparasitism occurs.

tivity and the influence of the conditions of the locality (structure, micro-climate etc.) on searching effect.

In the previous section, observations are presented that are necessary, but so far insufficient, for the understanding of the forest-pest-parasitoid system and for correct interpretation of observed events in the dynamics of the populations.

As the long-term investigation will later show, the parasitoids of *E. tedella* are of real importance as they cause mortalities that are high compared with the low fecundity of the host, and as they have also a stabilizing effect on the system. Through the present investigation it appears that, among the parasitoids, only *P. dubius*, *A. tedellae*, *C. cursitans*, *M. silvarum* and *T. evanescens* may have a significant effect on the dynamics of the host in Denmark, and that it may be sufficient to concentrate on these five species in the modelling of parasitism of *E. tedella*.

In general, the importance of parasitoids as decimating enemies may be underestimated, as their presence apparently decreases host densities in the field by a much greater factor than that excepted from common assumptions (Beddington, Free & Lawton, 1978). Further, parasitoids may assist in keeping the host population from escaping a domain of attraction at a low density level, even though the observed parasitism is not very high (Peterman, Clark & Holling, 1978).

Acknowledgements

I am grateful to Prof. E. Führer, who kindly placed his collection of parasitoids at my disposal, to O. Lomholdt for assistance with the identifications, and to Prof. C. Overgaard Nielsen, P. Holter and Dr. C. Chapman-Andresen, who read and corrected the draft of the manuscript.

References

- Beddington, J. R., Free, C. A. & Lawton, J. H., 1978: Characteristics of successful natural enemies in models of biological control of insect pests. - *Nature* 273: 513-519.
- Capek, M., 1969: Zur Problematik der Insektenparasiten des Fichtennestwicklers *Epinotia tedella* (Cl.). - *Acta Univ. Agri. Brno* 38, rada C: 271-283.
- Führer, E., 1964: Zum Auftreten des Fichtennestwicklers *Epiblema tedella* Cl. (Lep., Tortricidae) in Schleswig-Holstein. - *Z. ang. Ent.* 54: 150-163.
- , 1970: Studien über ökologische Auswirkungen der physiologischen Beeinflussung von *Epiblema tedella* Cl. durch entomophage Endoparasiten. - *Habilit. schr. Forst. Fak. Göttingen*, 247 pp.
- , 1972: Eine parasitär bedingte Entwicklungsshemmung der Flügelimaginalscheiben in der Larven von *Epiblema tedella* Cl. (Lep., Tortricidae). *Z. ang. Ent.* 71: 113-120.
- , 1973: Der Einfluss zweier Endoparasiten auf die Gonadenentwicklung in der Larven von *Epiblema* (= *Eucosma*) *tedella* Cl. (Lep., Tortricidae). - *Z. Parasitenk.* 41: 187-206.
- Holling, C. S., 1959: Some characteristics of simple types of predation and parasitism. - *Can Ent.* 91: 385-98.

- Jørgensen, O. F., 1975: Competition among larvae of *Pimpla dubius* Hgn. (Hymenoptera: Ichneumonidae), a parasitoid of *Epinotia tedella* Cl. (Lepidoptera: Tortricidae). – Z. ang. Ent. 79: 301–309.
- Münster-Swendsen, M., 1973a: Træk af insekt-parasitoidernes biologi og værtsrelationer. – Ent. Meddr 41: 3–15.
- , 1973b: En klækkefælde og faldgrubefælde til insekt-økologiske undersøgelser. – Flora og Fauna 79: 85–92.
- & Nachman, G., 1978: Asynchrony in insect host-parasite interaction and its effect on stability, studied by a simulation model. – J. Anim. Ecol. 47: 159–171.
- Peterman, R. M., Clark, W. C. & Holling, C. S., 1978: The dynamics of resilience: Shifting stability domains in fish and insect systems. – IRE report R-15, Vancouver: 1–47.
- Schedl, K. E., 1951: Der Fichtennestwickler (*Epiblema tedella* Cl.) – Landesforstinsp. f. Kärnten: 1–136.
- Thompson, W. R., 1957: A catalogue of the parasites and predators of insect pests. – Comm. Inst. of Biol. control, Ottawa.

Sammendrag

Parasitoid komplekset hos *Epinotia tedella* (Cl.) (Lepidoptera: Tortricidae).

Som et led i en større undersøgelse af Grannåleviklerens, *Epinotia tedella* (Cl.), populationsdynamik i Gribskov, Nordsjælland, har parasitoiderne knyttet til denne art været studeret indgående igennem 9 år.

Pimpla dubius (Hgn.) og *Apanteles tedellae* Nix. er helt dominerende blandt primærparasitoiderne. De angribes selv af hver deres kleptoparasitoid, henholdsvis *Exochus tibialis* Hgn. og *Campoplex cursitans* (Hgn.), mens alle fire arter angribes af en hyperparasitoid, *Mesochorus silvarum* Curt. De nævnte arter er alle monovoltine og solitære endoparasitoider. *P. dubius* og *A. tedellae* kan begge betragtes som værtsspecifikke i en beskrivelse af arternes dynamik inden for en Rødgran-bevoksning.

P. dubius klækkes i perioden 10/6 til 15/7 med ca. 9 dages protandri og ♀/♂-forhold på 1,67 i gennemsnit. Den angriber 1. larvestadium fra sidst i juni til sidst i juli. Herunder fører den læggebrodden ind gennem åbningen til den mine, som værten danner i grannålene. Larver i miner, der er mere end 6–7 mm lange, kan derfor ikke nås af *P. dubius*. Arten kan ikke skelne imellem parasiterede/uparasiterede værter og fordelingen af afkom i værter følger en tilfældig fordeling (Fig. 2a). Den intraspecifikke konkurrence imellem *P. dubius*-larver i samme vært afgøres gennem fysiologisk undertrykkelse.

A. tedellae klækkes i perioden 15/6 til 15/7 med ca. 9 dages protandri og ♀/♂-forhold på 1,06 i gennemsnit. Arten angriber 1. eller 2. larvestadium fra 1/7 til 1/8 og borer herunder læggebrodden direkte igennem minens væg, – en metode, der ikke fremkalder synkroniseringsproblemer. *A. tedellae* skelner ikke imellem parasiterede/uparasiterede værter og superparasiteringen følger på udvalgte grenafsnit en tilfældig fordeling (Fig. 2b), mens angrebene i større skala er aggregerede. Den intraspecifikke konkurrence afgøres rent fysisk, idet mandiblerne benyttes som våben.

M. silvarum klækkes i perioden 15/6 til 15/7 med ca. 7 dages protandri. Den anbringer sine æg i parasitoid-larver, placerede i deres vært, og angriber hyppigst *P. dubius*. Superparasitering finder sted.

C. cursitans klækkes i perioden 20/6 til 25/7 med ca. 8 dages protandri. Arten er obligatorisk kleptoparasitoid, idet den udelukkende angriber *E. tedella*-larver, der allerede er parasiterede af *A. tedellae*. Larven findes forrest i værtens hæmocoel og dræber altid *A. tedellae* gennem fysiologisk undertrykkelse. Superparasitering er ikke observeret.

E. tibialis angriber tilsvarende kun værter, der allerede er parasiterede af *P. dubius* og dræber formentlig sidstnævnte ved brug af mandiblerne. Superparasitering finder sted.

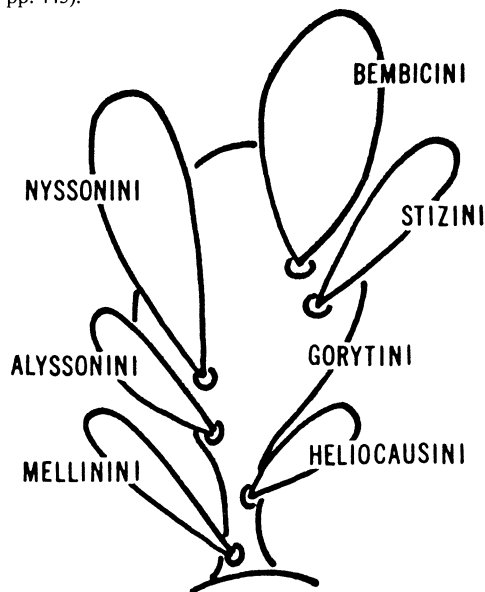
Et diagram over parasitoid komplekset, med angivelser af gennemsnitlige parasiterings procenter er vist på Fig. 3. Når *A. tedellae* og *P. dubius* tilfældigvis er til stede i samme vært, dræbes sidstnævnte altid. Et skema over multiparasitære relationer som denne er vist i Fig. 4.

Anmeldelse

Bohart, Richard M., & Arnold S. Menke, 1976: *Sphecid Wasps of the World. A. Generic Revision*. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London. 695 pp. 190 figs. 2 farvetavler. US \$42.50 (= ca. 225 kr.).

Siden Franz Friederich Kohl i 1896 udgav »Die Gattungen der Spheciden« er en temmelig uoverskuelig mængde nye slægter og i særdeleshed arter blevet beskrevet inden for familien Sphecidae, gravehvepse. Det var efterhånden blevet særdeles vanskeligt at afgøre, hvordan slægtssystematikken faktisk var opbygget samt holde sig à jour med registreringen af nybeskrevne arter. Adskillige forfattere har igennem de seneste 50–70 år forsøgt at arrangere nye arter i nye slægter, ofte med en vag angivelse af, at: . . . »this new genus shows certain important affinities to genus »A«, but it also shares several characters with genus »B« (and »C« etc.).« . Sådanne oplysninger er faktisk intet værd, idet læseren kun yderst sjældent får at vide, hvad »important affinities/characters« dækker over. Desværre arbejder Bohart & Menke videre i dette regi, men ikke altid i helt så grelle vendinger.

Værket er (selvfølgelig) skrevet med stor autoritativ kompetance og erfaring, men det må absolut ikke betragtes som en endegyldig fremstilling af sphecidernes systematik og fylogeni, snarere end et katalog, til trods for, at det påberåber sig et langt videre sigte. Som et eksempel på, hvordan fylogenetiske relationer er afbildet i bogen, gengives her en figur, der viser »the possible relations of the seven tribes in the subfamily Nyssoninae« i form af kaktuslignende diagram (Fig. 135 pp. 443).



For mere end hundrede år siden ville et sådant diagram vel blive godtaget som en acceptabel fremstil-

ling af slægtskabsmæssige relationer, men vor nuværende viden om f.eks. evolutionsmekanismer og fylogenetisk metodeanvendelse bliver totalt negligeret og faktisk gjort til skamme ved præsentationen af ovennævnte figur med tilhørende naive (eller manglende) argumentation.

Som opslagsværk betragtet er bogen uden sidestykke, og den må betragtes som en milesten i den sphecidologiske litteratur. Indtil den 26. juni 1976 beskrevne arter, dvs. 7.634 er anført, og af de 226 beskrevne slægter har forfatterne haft lejlighed til at undersøge 221. Af de resterende fem skal sandsynligvis kun én henføres til en anden familie.

Forfatterne har konsulteret en lang række kolleger verden over, og adskillige specialister har bidraget med især synonymisering af artsnavne.

Ved anvendelse af de mange særdeles udmærkede slægtsnøgler kan man i langt de fleste tilfælde anbringe et hvilket som helst eksemplar i den korrekte slægt. En lille håndfuld nye slægter er beskrevet siden, og flere er på vej.

Underfamilier, tribus og slægter beskrives nøje med hensyn til især morfologi og variation, og aspekter som geografisk udbredelse og almindelig biologi er også medtaget. De fleste relevante referencer er præsenteret. Alle nominelle arter er forsynet med oplysninger om autor, publiceringsår og -sted samt geografisk udbredelse.

Bogen indledes med en sætning, der udtrykker noget meget »amerikansk«. I oversættelse lyder den således: »Da det primitive menneske etablerede sin ydmyge tilværelse i huler, under overhængende klipper eller i groft tildannede skjul i skoven, kom det i nær kontakt med hvepse af familien Sphecidae«. I det hele taget er bogen meget fortællende, og derfor til tider noget ueksakt. Underfamilien Pemphredoninae defineres således ved, at den (i oversættelse) omfatter mellem små til bittesmå sphecider, hvoraf mange kendes ved én eller flere af følgende (tre) karakterer. Blandt disse nævnes ingen apomorfe træk.

At to forfattere har skrevet hver deres afsnit afspejles meget tydeligt i sprogbrug, stil og systematisk metodeanvendelse. Den unge Menke fremtræder som den mere usmidige, regelrette, strengt ICZN-overholdende og derfor kontante, hvorimod den væsentlig ældre Bohart (ofte i samarbejde med særlig tilkaldt ekspertice) breder sig mere og fortæller løs uden særlig hensyntagen til overholdelsen af »vedtagen« procedure. Det kan være charmerende, men til tider også meget upræcist og forvirrende.

Bogen koncentrerer sig om den nye verdens fauna (da denne var relativt mindre kendt), og det giver en lille slagside, også fordi langt de fleste habitustegninger forestiller amerikanske arter.

Selvfølgelig rummer bogen mange fejl, men i betragtning af den umådelige informationsmængde, den rummer på sine 695 sider, forsvinder de næsten. Enhver systematisk arbejdende »gravehvepsolog« bliver nødt til benytte værket som reference.

Ole Lomholdt

Circadian activity in a nest of *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae)

ERIK TETENS NIELSEN

Nielsen, E. T.: Circadian activity in a nest of *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae).
Ent. Meddr, 46: 73–74. Copenhagen, Denmark. ISSN 0013–8851.

The activity in a subterranean nest of a bumblebee is shown to depend on a circadian rhythm.

Erik Tetens Nielsen, Sherwood Hammock Biol. Lab., Rt. 4 Box 69, Fort Pierce, Fla. 33450, U.S.A.

Introduction

The observations and experiments reported below were made in July and August, 1945, close to the biological laboratory Pilehuset in North Zealand, Denmark. The results were presented at a meeting of Entomologisk For-ening, Copenhagen in the fall of 1945. The results were at that time so surprising that further publication was postponed until more work could be done, but the opportunity never arose.

Field observations

The nest was situated close to a pine tree in a rather open area with heather and dry grasses; the soil under the tree was sand mixed with pine needles. The nest was probably built in an old mouse nest. The soil was so loose that a bee sometimes came out through it instead of using the entrance hole about 50 cm from the nest. The site of the nest could be located by listening to the ground.

A mercury thermometer placed in the nest showed a temperature of 32–34°C. Outside the nest in the same depth (15–20 cm) it was 13–15°. During the observation period the air temperature 2 m above ground in the open shade of the pine tree ranged from 17 to 30°C.

Just above the nest a number of bees were working in the soil all day, usually 2–12 at a time. Sixteen of these bees were marked, and they were found mostly to stay there. Only rarely was a single one of them seen coming to the entrance with food. In cool weather and towards evening, the workers smoothed the

surface; at high temperature they worked down in the soil and the surface looked rough and disturbed. It seemed to be a mechanism for regulation of ventilation or temperature.

When the bees returned to the nest, they were first, from a distance, orientated toward the tree; when they came closer they orientated toward objects around the nest hole; making errors in landing when distinctive straws at the hole were displaced.

The first bees appeared in the morning between 04h30' and 05h00'; sunrise during the observation period was about 04h. The cessation of activity varied from day to day but took place usually between 21h00' and 21h30'. The average hour for sunset was about 20h35' and the twilight lasted about an hour.

Laboratory experiments

During the field observations the question arose: How do these bees in the ground know when it is time to begin the activity?

Between July 18 and August 17, three experiments were performed by means of a very simple actograph. The animal was placed in a cellophane cylinder which in one end was attached to a flat strip of spring steel. By the movements of the animal the cylinder was moving up and down, and the movements were recorded on smoked paper on a kymograph.

The experiments were carried out in a room where illumination and temperature were controlled.

The first experiment showed that by changing the light period from the natural 05h–21h to

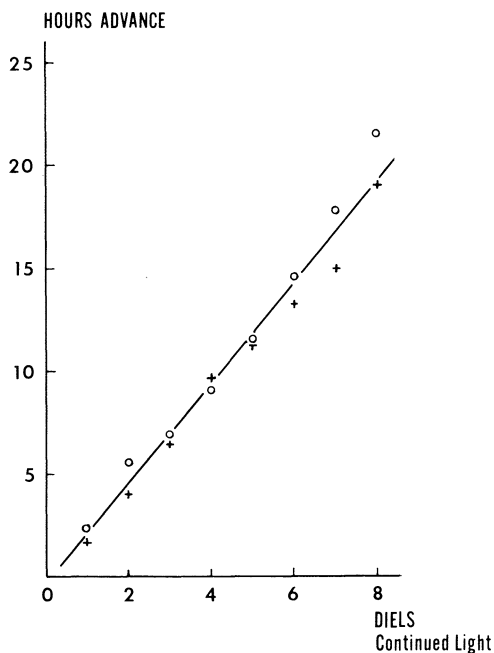


Fig. 1. Advance of the median of locomotory activity of two *Bombus terrestris* during 8 diels in continued light.

21h–13h, the animal became fully adapted after 48 hours to the new light regime. The two other experiments were made in continued light at 24°C, each lasting 8 diels. There was a very distinct advance of the activity from day to day (Fig. 1) averaging for the 16 diels 2h27', S. D. = 40' (there was no significant difference between the two animals).

That "endogenous" activity without cues from the environment deviates from 24 hours was first noticed by Hemmingsen and Krarup (1937); they found that the activity of rats in continued light recurred with about two hours delay. It was, therefore, completely unexpected that bumblebees, also in continued light,

advanced the activity. First many years later it became clear that both findings were typical cases of the circadian rules of Aschoff (1965).

A rational explanation of the physiological mechanism of circadian rhythms has been attempted by Nielsen and Dreisig (1970), and Dreisig and Nielsen (1971).

References

- Aschoff, J., 1965 (Editor): Proc. Feldafing Summer School 1964. Circadian Clocks. xix + 479 pp. Amsterdam.
- Dreisig, H. & Nielsen, E. T. (1971). Circadian rhythms of locomotion and its temperature dependence in *Blattella germanica*. – J. exp. Biol. 54: 187–198.
- Hemmingsen, A. M. & Krarup, N. B. 1937: Rhythmic diurnal variations in the oestrous phenomena of the rat and their susceptibility to light and dark. – Kgl. Danske Vid. Selsk., Biolog. Medd. 13, 7, 61 pp.
- Nielsen, E. T. & Dreisig, H., 1970: The behavior of stridulation in Orthoptera Ensifera. – Behaviour 37: 205–252.

Sammendrag

Circadian aktivitet i en rede af *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae).

Ved en undersøgelse af humlers liv i et underjordisk bo kom jeg til at tænke på, hvad der får disse dyr til at flyve ud om morgenen; for nede i boet er der altid mørke og ens temperatur.

Ved hjælp af en ganske enkel teknik var det muligt at vise, at døgnrytmen fortsætter i vedvarende lys og ved konstant temperatur. Perioden var dog ikke på 24 timer, men omtrent to og en halv time kortere.

Det var dengang, i 1948, et så overraskende resultat, at jeg ville vente med at publicere det, til jeg kunne få lavet flere forsøg, men det blev der aldrig lejlighed til.

Imidlertid påviste Aschoff i 1951, at periodicitet, der fortsætter i konstante omgivelser, afviger lovmæssigt fra 24 timer (det circadianske princip). Humlerne opførte sig altså blot i overensstemmelse med denne lovmæssighed. Der foreligger, så vidt mig bekendt, ikke andre undersøgelser af denne side af humlernes levevis.

Nye faunistiske bidrag til fortegnelsen over Danmarks svirrefluer (Diptera: Syrphidae) 2

ERNST TORP PEDERSEN

Pedersen, E. Torp: New faunistic contributions to the list of the Syrphids of Denmark 2. Ent. Meddr 47: 75–85. Copenhagen, Denmark 1979. ISSN 0013–8851.

Some new Danish records are published. In the years 1975–78 three species were discovered as new to the fauna, two of which are *Volucella inanis* (L.) (Enghoff, 1977) and *Eumerus flavitarsis* Zett. (Rald, 1977). The third species is *Paragus majoranae* Rond., which as shown by Goeldlin (1976) is a good species, not a synonym of *P. albifrons* Fallén. Both these species of *Paragus* are known from Denmark. *P. majoranae* is the more common, *P. albifrons* is after 1900 known only from Bornholm and NE-Zealand. Two Danish species have to change names: *Metasyrphus punctifer* Frey in Kanervo and *Brachyopa conica* Panzer are not Danish species. The correct names are *Metasyrphus nielseni* Dusek & Laska and *Brachyopa testacea* (Fallén). The known distribution of some interesting species is shown on Figs 1–16. Fig. 1 shows in broad outline where in Denmark Syrphids have been collected in the years after 1950.

E. Torp Pedersen, Nørrevang 19, DK-7300 Jelling, Denmark.

Siden den første meddelelse om nye faunistiske fund (Torp Pedersen, 1975) har indsamlingerne i de forskellige distrikter været fortsat, og en række nye fund er kommet til.

I dette arbejde offentliggøres mine egne fund 1976–78 samt materiale udlånt fra Zoologisk Museum. Jeg takker Claus Claussen, Wattschaukrug, BRD, som har overladt mig materiale af nye arter fra Bornholm og SJ, dr. phil. Ole E. Heie, som har overladt mig et eksemplar af *Platychyris sticticus* (Meig.) fra NJW, samt lektor Leif Lyneborg og cand. scient. Erik Rald, som har ydet særlig værdifuld hjælp.

3 nye arter for Danmark er fundet siden 1975, nemlig *Paragus majoranae* Rond., *Volucella inanis* (L.) (Enghoff 1977) og *Eumerus flavitarsis* Zett. (Rald 1977). Zoologisk Museum har foretaget en række indsamlinger især i NWZ med 7 nye arter for dette distrikt. Endvidere er offentliggjort lokalfaunaer fra Læsø, NJE (Rald 1978), Grærup langsø, WJS (Torp Pedersen 1978) og Anholt, EJN (Rald 1978).

Mine egne indsamlinger har i 1976–78 givet nye fund i 10 af de 13 danske distrikter. Indsamlingsture til SZ er foretaget 8.–11. juni 1977 og 31. maj–2. juni 1978. En række besøg i Stovbæk krat, WJN, gav 5 nye arter for dette distrikt. I 1976 blev indledt en undersøgelse af nogle klitsøer i WJS, og i 1978 blev efter opfordring fra lek-

tor Esbern Warneke påbegyndt indsamlinger af Syrphider i 14 jyske kildeområder, hvor bl. a. en række kårfaktorer tidligere er blevet omhyggeligt kortlagt. Disse indsamlinger og undersøgelser, som allerede har givet overraskende resultater, fortsætter i de kommende år.

Tabel 1 viser tilvæksten af kendte arter i de enkelte distrikter. I Jylland ses det tydeligt, at antallet af arter aftager fra sydøst mod nordvest. Dels har nogle arter nordgrænse gennem Jylland, og dels er en lang række arter i udpræget grad knyttet til løvskovsområder og derfor enten ukendte eller meget fåtallige i det vestlige og nordvestlige Jylland.

På Fig. 1 ses fundene siden 1950 af en af vore almindeligste og mest udbredte danske arter, *Syrphia pipiens* (L.), som vil kunne findes næsten overalt, blandt andet i praktisk taget alle haver. Kortet viser altså ikke dens udbredelse, men derimod stort set hvor i Danmark, der er foretaget indsamlinger af Syrphider i de sidste 20 år.

Ikke mindst i det nordøstlige og dele af det vestlige Jylland er der stedvis langt mellem prikkerne. Nordvest- og Sydsjælland er kommet ganske godt med, men, også her er der egne, som bør besøges i de kommende år. For at få en god dækning bør man i disse egne besøge både vådområder og skovområder og såvel tidligt på sæsonen som i eftersommeren.

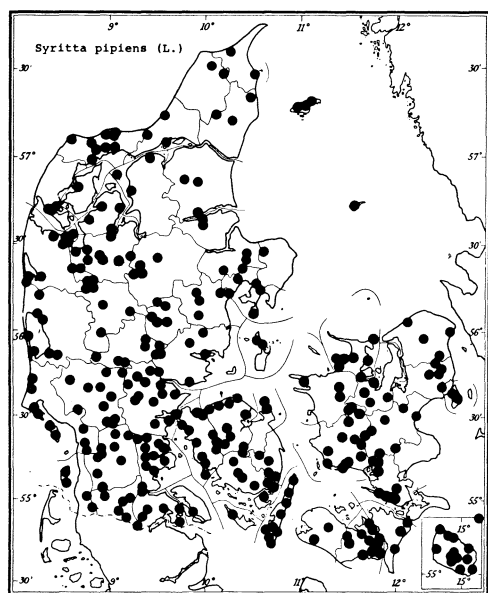


Fig. 1. Danske fund siden 1950 af *Syrirta pipiens*.
Fig. 1. Danish records since 1950 of *Syrirta pipiens*.

Vedrørende den anvendte distriktsinddeling henvises til fortegnelsen og det 1. tillæg (Torp Pedersen 1973, 1975).

1. *Paragus albifrons* (Fallen), 1817.

P. Goeldlin (1976) har i forbindelse med sin revision af slægten *Paragus* undersøgt samtlige eksisterende typer af de vestpalaearktiske arter. Dette har afsløret, at *Paragus majoranae* Rondani, 1857 er en god art, ikke et synonym for *albifrons* Fall. Vi har begge arter i Danmark, men *albifrons* er langt den sjældneste. Der kendes følgende sikre danske fund:

Fyn, Odense: 2 ♀ uden dato, men fra før 1900 (H. J. Hansen); NEZ: Amager: ♂ 1. august 1909 (Coll. Lundbeck). Amager Fælled: ♀ 9. august 1944 (Worm-Hansen); Bornholm: Sorthat: ♂ og

♀ 4. august 1968 (Erik Rald). Vester Sømarken: ♂ 27. juni 1964 (Ole Martin & Bo Vest Pedersen); endvidere ♀ uden data, men mærket »Drewsen, klækket«.

Fra de sidste 30 år kendes altså kun de 3 stykker fra Bornholm. De få danske fund tyder på en ret sen flyvetid og i hvert fald fundene på Amager, at den har lidt andre biotopkrav end *majoranae*.

2. *Paragus finitimus* Goeldlin, 1971.

Det anføres i min revision af de danske arter (Torp Pedersen 1972), at denne art er kendt fra Bornholm, men dette beror på en fejlbestemmelse. Det drejer sig om den hun fra Sorthat, som er nævnt ovenfor under *albifrons*. Den har en ret stor rød, trekantet plet på bagkroppen og kommer derved til at minde meget om *finitimus*, men den røde farve strækker sig ikke ud over siderne på bagkroppen, hvilket det ifølge Goeldlin altid gør hos *finitimus*.

Bortset fra et enkelt fund ved Rørvig, NWZ, i 1915 er arten kendt fra en række klitlokaliteter i Nord- og Vestjylland, alle beliggende nær havet. Herfra er der nu fanget over 50 eksemplarer. Overraskende er følgende fund:

WJN: Stovbæk krat, Aulum: ♂ 15. juni 1978 på overgangen mellem hede og hedemose (TP). Dette fund ligger 45 km øst for de nærmeste fund i Husby klitplantage. Stovbæk krat ligger dog i et ret stort indsande. Måske vil arten også kunne findes i andre indlandsklitområder.

2a. *Paragus majoranae* Rondani, 1857.

Arten er ny for Danmark. Som nævnt ovenfor har den hidtil været regnet som synonym og sammenblandet med *albifrons*. Den er kendt fra EJN, EJS, SJ, Fyn, NEZ, NWZ, SZ og LFM. I min samling findes 32 ♂ og 19 ♀ fra Danmark.

Den har en udpræget sydøstlig udbredelse i Danmark, da den synes at være knyttet til de

Tabel 1. Antallet af kendte arter i de forskellige distrikter.
Table 1. The number of known species in the different districts.

	Hele Dan-	Hele Jyl-									Hele Fyn	Hele Sjæl-						
	mark	land	NJE	NJW	WJN	WJS	EJN	EJS	SJ		land	NWZ	NEZ	SZ	LFM	B		
Indtil 1975	243	219	141	127	122	130	164	186	178	158	215	114	205	145	150	125		
Nye fund	3	2	10	4	10	9	9	2	4	3	7	8	7	9	2	9		
Antal kendte arter	246	221	151	131	132	139	173	188	182	161	222	122	212	154	152	134		

større løvskovsområder. Næsten alle fundene er fra skovlysninger og vejkanter i skove med frodig urtevegetation.

Goeldlin (1974) har iagttaget æglægning og set larver i bladluskolonier på Vedbend, Bønne, Tropæolum og Prunus sp. Han fik med succes larverne til at udvikle sig i laboratoriet med *Aphis fabae* (Bededbladlus) som foder.

3. *Paragus haemorrhous* Meigen, 1822.

LFM: Møn, Kongsbjerg (Høvblege): ♀ 22. maj 1976 (Zool. Mus. leg.).

Dermed er denne art kendt fra alle danske distrikter. Det er den mest udbredte af de 5 danske *Paragus*-arter og den, der træffes på flest forskellige biotoper (klitter, heder, plantager, løvskove og undertiden endog i haver).

9. *Xanthandrus comtus* (Harris), 1776.

Bornholm, Ølene: ♂ 29. august 1977 (Claus Clausen).

11. *Platycheirus ambiguus* (Fallen), 1817.

NJW: Klostermølle, Gudum ved Lemvig: ♂ 17. maj 1977 i gammel frugthave nær åen (TP).

Dette er det 2. fund i Jylland, hvor den tidligere er fanget ved Silkeborg. Den er her i landet fanget mellem 2. april og 19. juni. Det er således en udpræget forårsart, som let overses.

12. *Platycheirus angustatus* (Zetterstedt), 1843.

NWZ: Jyderup (32UPG57): ♀ 25.-30. juni 1977 (S. Andersen & V. Michelsen).

Den er hermed kendt fra alle danske distrikter.

16. *Platycheirus immarginatus* (Zetterstedt), 1849.

WJN: Tipperne i Ringkøbing fjord: ♂ 24. maj 1973 på *Eriophorum* (Kærulld) (Erik Rald).

19. *Platycheirus perpallidus* Verrall, 1901.

WJN: Stovbæk krat, Aulum: ♀ 11. august 1977 ved Storåen (TP).

23. *Platycheirus sticticus* (Meigen), 1822.

NJE: Oksholm skov: ♂ 20. juli 1967 på *Ranunculus* i skoven (Ole E. Heie).

Dette er det første fund i Jylland siden 1900.

24. *Platycheirus tarsalis* (Schummel), 1836.

NEZ: Ermelunden: ♀ 27. maj 1967 (Erik Rald).

Dette er det 2. danske fund siden 1900.

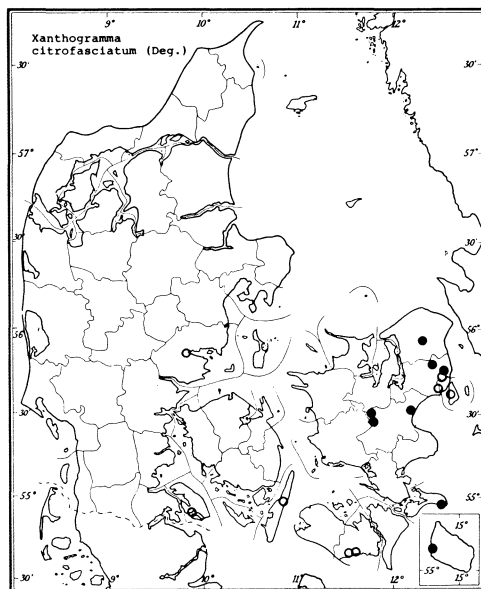


Fig. 2. Danske fund af *Xanthogramma citrofasciatum*. Åbne cirkler = fund fra før 1900.

Fig. 2. Danish records of *Xanthogramma citrofasciatum*. Open circles = pre-1900 records.

26. *Pyrophæna rosarum* (Fabricius), 1787.

NJE: Kielstrup sø, N for Mariager fjord: ♂ og ♀ 18. juli 1978 i kildeområde vest for søen (TP); WJN: Stovbæk krat, Aulum: 2 ♂ 15. juni 1978 ved gammel åslynge nær Storåen ved Rotviglund (TP).

27. *Xanthogramma citrofasciatum* (Degeer), 1776.

Langeland (F), Stengade: ♂ 10. juni 1879 (R. W. Schlick); Møn, Kongsbjerg (Høvblege): ♂ og ♀ 22. maj 1976 (Zool. Mus. leg.). Arten har en udpræget østlig udbredelse i Danmark (Fig. 2). Den er i dette århundrede kun taget på Sjælland, Møn og Bornholm. Den kendte flyvetid her i landet ligger mellem 13. maj og 17. juni, men 70 % af det materiale, som forf. har undersøgt (21 stk.), er taget mellem 21. og 31. maj. Larverne angives at leve af bladlus på rødder af planter (Speight et al. 1975: 31).

30. *Episyrphus auricollis* (Meigen), 1822.

NJW: Vejkant N for Kjærgårds Mølle ved Kilen, Struer: ♂ 11. august 1978 (TP).

33. *Didea alneti* (Fallen), 1817.

WJS: Grovsø, Grærup: ♂ 8. august 1976 (TP).

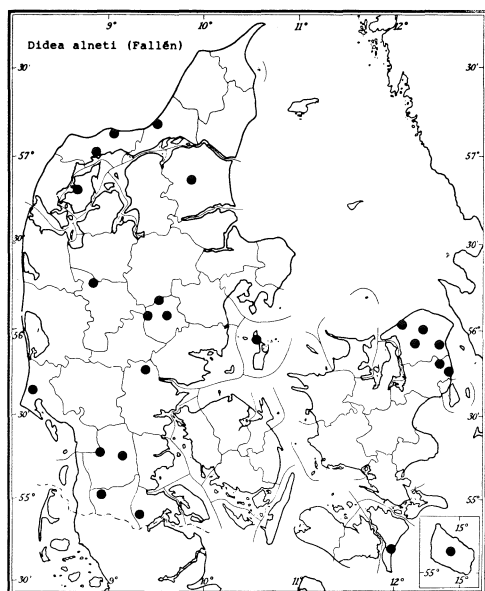


Fig. 3. Danske fund af *Didea alneti*.
Fig. 3. Danish records of *Didea alneti*.

Den regnes for den sjældneste af vore 3 *Didea*-arter og i hvert fald den, der er fanget færrest eksemplarer af. Lundbeck kendte kun én jysk lokalitet (Silkeborg), men som Fig. 3 viser, er den nu fanget spredt ud over det meste af halvøen.

34. *Didea fasciata* Macquart, 1834.
WJS: Grovsø, Grærup: ♂ 7. august 1976 (TP).

35. *Didea intermedia* Loew, 1854.
WJS: Ho plantage, Skallingen: 2 ♀ 22. juli 1972 på blomster ved vejkant i åbent land (Rald 1976: 26).

Det er den af *Didea*-arterne, som er kendt fra det færreste antal danske lokaliteter, men lokalt kan den optræde i stort antal. I juni 1970 fangede forf. 26 ♂ og 38 ♀ på 3 lokaliteter i Nordthy og Hanherred.

44. *Dasysyrphus albostriatus* (Fallén), 1817.
NJE: Gammel Skagen: ♀ 23. juli 1977 (H. Eng-hoff).

Den er hermed fundet i alle danske distrikter.

49. *Scaeva selenitica* (Meigen), 1822.
NWZ: Jyderup: ♀ 25.–30. juni 1977 (S. Andersen og V. Michelsen).

54. *Metasyrphus lundbecki* (Soot-Ryen), 1946.
NJE: Rebild, Himmerland: ♂ og 2 ♀ ultimo

august 1976, ♀ ultimo august 1978 (Erik Rald); WJN: Stovbæk krat, Aulum: 2 ♀ 11. august 1977, ♀ 17. september 1978 (TP). Tipperne i Ringkøbing fjord: ♂ og 2 ♀ 10. august 1976, 2 ♂ og 3 ♀ 12. august 1976 (Erik Rald); EJN: Anholt: ♀ 22. august 1973, 2 ♀ 27. juli–10. august 1975, 72 ♂ og 70 ♀ 1.–15. august 1976 (Ebbe Schmidt Nielsen); Fyn: Brændegård Sø: 2 ♀ 31. august 1978 nær østbredden (TP); SZ: Knudshoved Odde: ♂ og ♀ 18. august 1976 (Ole Lomholdt); Bornholm, Øster Sømærken: ♀ 14. august 1977. Almindingen: ♂ 23. august 1977. Ølene: ♀ 28. august 1977, ♀ 29. august 1977. Jons Kapel: 2 ♂ 30. august 1977 (Claus Claussen).

Som omtalt af Rald (1978:68) optrådte denne art i stort tal her i landet i sommeren 1976, jvf. de ovennævnte 142 stk. fra Anholt alene. På Lundbecks tid var den særdeles sjælden, men han bemærker (1916:312), at den synes at have været mere alm. tidligere, idet de 20 eksemplarer, som han kender, alle er fanget for mange år siden.

Det er en nordlig art med sydgrænse lidt syd for Danmark. I 1977 blev det første eksemplar fanget i Nederland (v. d. Goot 1978:34). Den er desuden kendt fra det nordlige BRD, DDR og Polen. Dens danske findesteder er vist på Fig. 4. De ligger spredt ud over landet undtagen NJW og LFM.

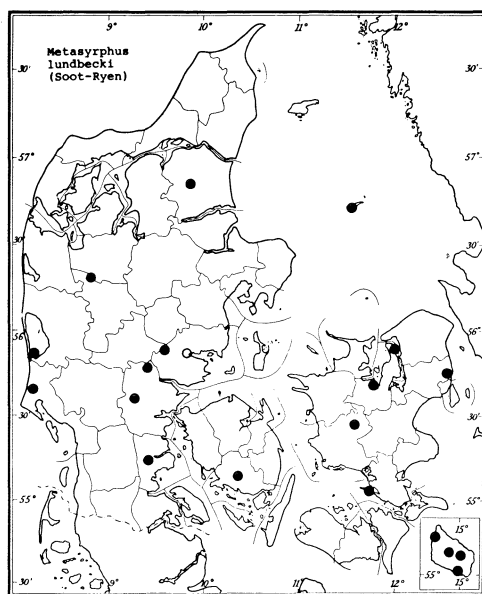


Fig. 4. Danske fund af *Metasyrphus lundbecki*. Åbne cirkler = fund fra før 1900.

Fig. 4. Danish records of *Metasyrphus lundbecki*. Open circles = pre-1900 records.

55. *Metasyrphus luniger* (Meigen), 1822.

NWZ: Røsnæs, Lejerbo kursusejendom, 6 km V for Kalundborg: ♀ 19. september 1978 (TP); Bornholm, Hammeren: ♂ og 2 ♀ 20. august 1977. Jons Kapel: ♀ 30. august 1977 (Claus Claussen).

Dermed er den kendt fra alle danske distrikter.

57. *Metasyrphus nielseni* Dusek & Laska, 1976.

Syn.: *Metasyrphus punctifer*, Torp Pedersen, 1973, nec Frey in Kanervo.

WJN: Hesselvig enge, Skarrild: ♂ 18. maj 1966 (TP); WJS: Vejers klitplantage: ♂ 15. maj 1976 (TP); EJN: Vængsø plantage, Sdr. Vissing: ♂ 22. maj 1965 (TP) (Kontr. P. Laska 1975). Addit skov: ♀ 3.6.1975 (TP). Anholt: ♀ 1.-15. august 1976 (Ebbe Schmidt Nielsen); Fyn, Enebærrode: ♀ 8. juli 1971 i malaisefælde. ♂ og 2 ♀ 11. juli 1971 deraf ♂ i malaisefælde. ♀ 12. juli 1971 i malaisefælde (Zool. Mus.).

Det var med betænkelighed, at forf. i 1973 henførte denne art til *Metasyrphus punctifer* (Frey in Kanervo), 1934, og det viste sig da også ved Dusek og Laska's revision af slægten (1976:266), at der var tale om en hidtil ubeskrevet art. Laska har bestemt flere af mine eksemplarer i 1975. Den rigtige *punctifer* er en nordlig art, som er kendt fra Grønland, Island, Norge, Nordsverige, Finland og den nordlige del af Sovjet.

M. nielseni angives at være knyttet til Fyr (*Pinus*), hvilket passer udmærket med de danske findesteder.

58. *Leucozona lucorum* (L.), 1758.

NWZ: Bjergsted bakker: ♀ 25.-30. juni 1977 (S. Andersen og V. Michelsen).

71. *Parasyrphus annulatus* (Zetterstedt), 1838.

Bornholm: Ekkodalen: ♀ 16. august 1977. Ølene: ♀ 28. august 1977. Almindingen: 6 ♀ 31. august 1977 (Claus Claussen).

84. *Melangyna lasiophthalma* (Zetterstedt), 1843.

NJW: Sdr. Ydby strand: ♀ 15. juni 1975 (TP).

88. *Sphaerophoria abbreviata* Zetterstedt, 1859.

NJE: Læsø, Nordmarken: 4 ♂ 3.-7. august 1964 (B. W. Rasmussen), ♂ 14. juli 1969 og ♂ 27. juli 1969 (Erik Rald); SJ: Kirkeby plantage, Rømø: ♂ og ♀ in copula 27. august 1978 ved hedeområde i fyrreplantage (Claus Claussen); NEZ: Ruderhegn: ♂ 5. august 1900 (Coll. W. Lundbeck); SZ: Holmegårds mose: ♂ og ♀ 3. juni 1976 (TP); Bornholm: Paradisbakkerne: ♂ 24. august 1977

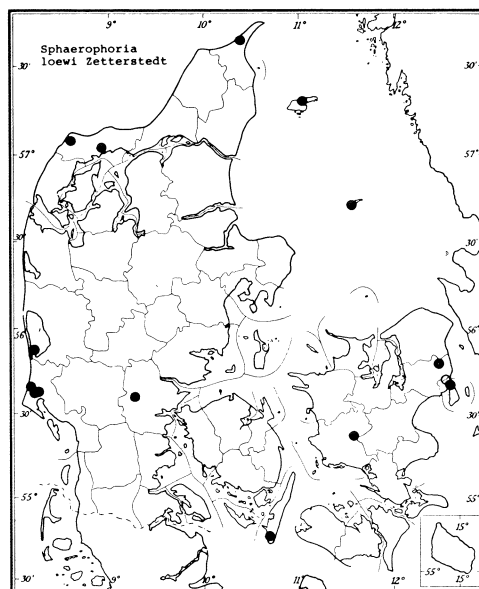


Fig. 5. Danske fund af *Sphaerophoria loewi*. Åbne cirkler = fund fra før 1900.

Fig. 5. Danish records of *Sphaerophoria loewi*. Open circles = pre-1900 records.

(Claus Claussen). Løvskov ved Vang: ♂ 6. juli 1966 (Bo Vest Pedersen).

89. *Sphaerophoria loewi* Zetterstedt, 1843.

WJN: Tipperne i Ringkøbing Fjord: ♂ 20. juni 1973 i rørsump (Rald 1976:25); EJN: Anholt: ♀ 17. juli 1973 og ♀ 18. juli 1973 (Ebbe Schmidt Nielsen).

Denne art, der tidligere har været betragtet som meget sjælden (Lundbeck 1916:354), kendes nu fra 15 danske lokaliteter (Fig. 5). De fleste fund er fra bladlusbefængte tagrørsbevoksninger ved hede- og klitsøer nær havet.

91. *Sphaerophoria philanthus* (Meigen), 1822.

NEZ: Tibirke: ♂ juli 1913 (Coll. Klöcker).

92. *Sphaerophoria rueppelli* (Wiedemann), 1830.

SJ: Broager (Broacker): ♂ 15. august 1968 (W. Emeis in Mus. Flensburg); SZ: Rosenfelt dam V for Vordingborg: 2 ♂ 9. juni 1977 (TP).

95. *Sphaerophoria virgata* Goeldlin, 1974.

Bornholm: Pedersker Plantage: ♂ 17. august 1977. Almindingen: ♂ 23. august 1977 (Claus Claussen).

Denne art er hermed kendt fra alle danske distrikter.

97. *Pipiza bimaculata* Meigen, 1822.

WJS: Grærup Langsø: 2 ♂ 4. juli 1976 S for den lille plantage SV for søen (TP). Vejers Klitplantage: ♂ 30. maj 1977 (TP).

Arten er hermed kendt fra alle danske distrikter.

101. *Pipiza quadrimaculata* (Panzer), 1804.

WJS: Skallingen: ♀ primo juli 1973 (Erik Rald).

Denne art er hermed kendt fra alle danske distrikter.

105. *Heringia heringi* (Zetterstedt), 1843.

NJE: Vitskøl Kloster Skov, Himmerland: ♂ 24. maj 1976 (TP); SZ: Stigsnæs Skov: 2 ♀ 31. maj 1978 (TP). Glænø Skov, Holstensborg Nor: ♂ 8. juni 1977 på Vild Kørvel (*Anthriscus silvestris*) (TP). Skov S for Nyråd, Ø for Vordingborg: ♂ 1. juni 1978 ved sti i skoven (TP).

Arten, der på Lundbecks tid kun var kendt fra Københavns omegn, synes at have en sydøstlig udbredelse her i landet (Fig. 6). Dette står sandsynligvis i forbindelse med, at den er knyttet til løvskov.

107. *Neocnemodon latitarsis* (Egger), 1865.

EJN: Anholt: 2 ♂ fra Bøgeskoven 3.–9. juni 1977 (Erik Rald).

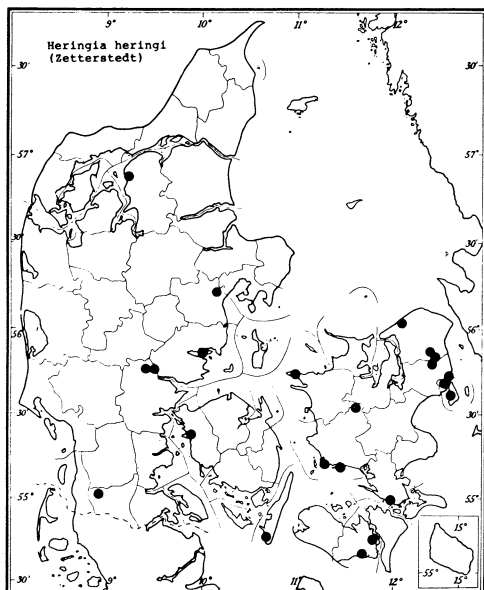


Fig. 6. Danske fund af *Heringia heringi*.

Fig. 6. Danish records of *Heringia heringi*.

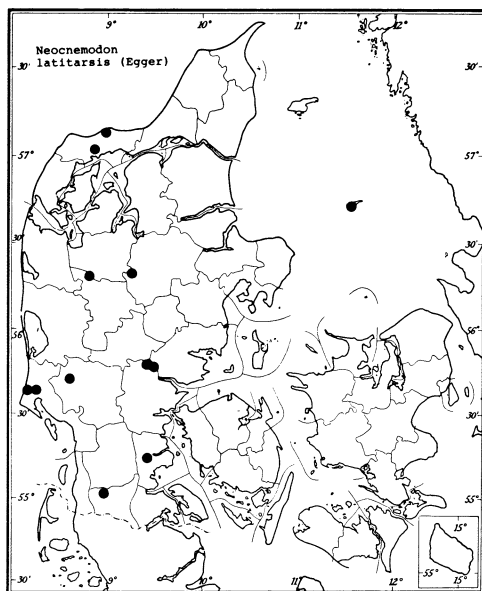


Fig. 7. Danske fund af *Neocnemodon latitarsis*.

Fig. 7. Danish records of *Neocnemodon latitarsis*.

Denne art, der første gang blev fanget her i landet i 1970, er nu kendt fra 11 jyske lokaliteter samt fra Anholt (Fig. 7).

Den har 2 adskilte flyvetider, idet 16 er fanget mellem 30. maj og 21. juni og 17 mellem 1. august og 12. september. I forsommeren er den taget på Mose-Bølle (*Vaccinium uliginosum*) og Rynket Rose (*Rosa rugosa*), i eftersommeren på forskellige skærmplanter, bl. a. på Persille (*Petroselinum crispus*) og på Brombær (*Rubus fruticosus*).

Larverne angives at være knyttet til følgende bladlus: *Schizolachnus pineti* (Lachnidae), *Schizoneura lanuginosa*, *Eriosoma lanigerum* (Blodlus), *Pemphigus spirothecae* (alle Pemphigidae) samt slægten *Dreyfusia* (Adelgidae).

108. *Neocnemodon pubescens* (Delucchi & Pschorn-Walcher), 1955.

NJE: Fosdal; Lerup, Hanherred: ♂ 24. maj 1976 (TP); WJN: Skovsende Plantage, Sdr. Omme: ♀ 26. maj 1977 i den sydlige del ved Hoven-Sdr. Omme-vejen (TP).

109. *Neocnemodon vitripennis* (Meigen), 1822.

NWZ: Kongstrup klint, Røsnæs: ♂ 10. august 1958 (P. Kinch); LFM: Lolland: Maribo: ♂ 22. juli 1877 (R. W. Schlick); Bornholm: Ølene: ♀ 29. august 1977 (Claus Claussen).

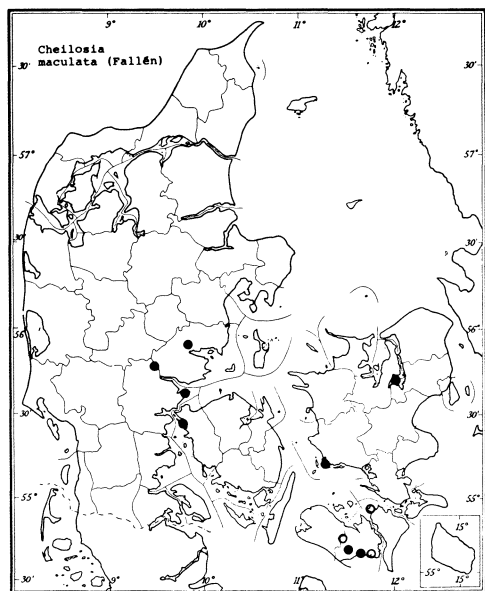


Fig. 8. Danske fund af *Cheilosia maculata*. Åbne cirkler = fund fra før 1900.

Fig. 8. Danish records of *Cheilosia maculata*. Open circles = pre-1900 records.

112. *Cheilosia longula* (Zetterstedt), 1838.
EJN: Anholt: 3 stk. (Rald 1978:68).

113. *Cheilosia maculata* (Fallén), 1817.
SZ: Stignæs Skov: 6 ♂ 31. maj 1978 ved bevoksning af Ramsløg (*Allium ursinum*) (TP).

Arten findes udelukkende, hvor der vokser Ramsløg (*Allium ursinum*), da larverne minerer i stænglerne på denne plante. Den er kendt fra 11 danske lokaliteter (Fig. 8). Det danske materiale på 102 ♂ og 37 ♀ er fanget mellem 17. maj og 26. juni og fordeler sig således:

- 11.-20. maj 1 ♂
- 21.-30. maj 15 ♂
- 1.-10. juni 48 ♂ & 13 ♀
- 11.-20. juni 33 ♂ & 22 ♀
- 21.-30. juni 5 ♂ & 2 ♀

123. *Cheilosia intonsa* Loew, 1857.
Bornholm: ♀ 19. maj 1973 (Erik Rald). Almindingen: ♀ 31. august 1977 (Claus Claussen).

Den er nu fundet spredt ud over landet undtagen SZ (Fig. 9).

126. *Cheilosia albipila* Meigen, 1838.
NWZ: Rørvig, ved Dybesø: ♀ 19. maj 1970 (H. Enghoff).

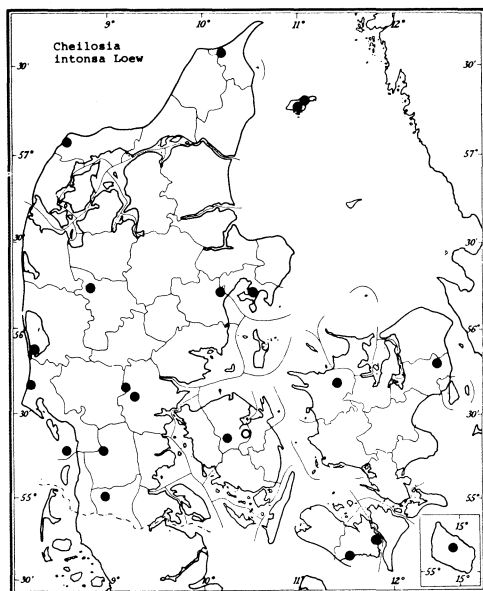


Fig. 9. Danske fund af *Cheilosia intonsa*. Åbne cirkler = fund fra før 1900.

Fig. 9. Danish records of *Cheilosia intonsa*. Open circles = pre-1900 records.

144. *Ferdinandea cuprea* (Scopoli), 1763.

NJE: Vitskøl Kloster Skov, Himmerland: ♀ 24. maj 1976. Fosdal, Lerup, Hanherred: ♀ 24. maj 1976 på Mælkebøtte (*Taraxacum vulgare*) (TP); WJN: Stovbæk krat, Aulum: ♀ 28. juli 1978 i plantagen mod vest. Skarrildhus Park: ♂ 25. august 1978 på solbeskinnethed løv (TP).

Arten er hermed kendt fra alle danske distrikter.

152. *Chrysogaster virescens* Loew, 1854.

SJ: Damende vest for Haderslev: 2 ♀ 12. juli 1976 på Alm. Bjørneklo (*Heracleum sphondylium*) (TP). Arten er fanget i 1894 ved Sønderborg, men det nye fund ved Damende er det eneste fra Sønderjylland fra dette århundrede.

Den er kendt fra 15 danske lokaliteter, deraf 11 jyske (fig. 10).

154. *Orthonevra elegans* Meigen, 1822.

NJW: Bredsgårde vest for Ravnstrup: ♂ 9. august 1978 i kildeområdet SV for søen (TP).

Det er en sjælden art, som udelukkende er fanget i de jyske ådale (Fig. 11).

155. *Orthonevra geniculata* Meigen, 1822.

WJN: Lønborg Hede, Tarm: ♂ og ♀ 25. maj 1977 på pil (*Salix*) (TP).

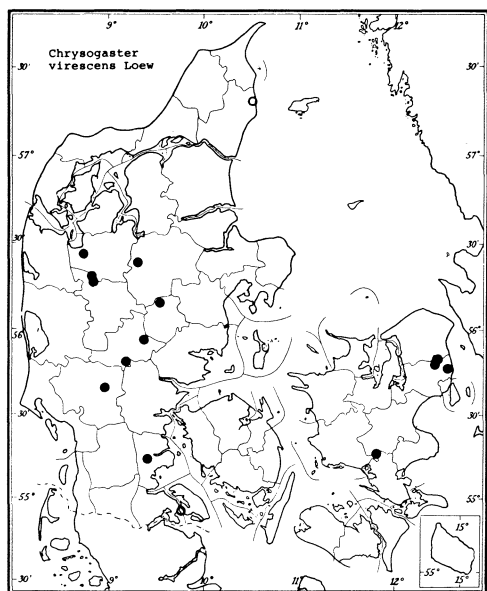


Fig. 10. Danske fund af *Chrysogaster virescens*. Åbne cirkler = fund fra før 1900.

Fig. 10. Danish records of *Chrysogaster virescens*. Open circles = pre-1900 records.

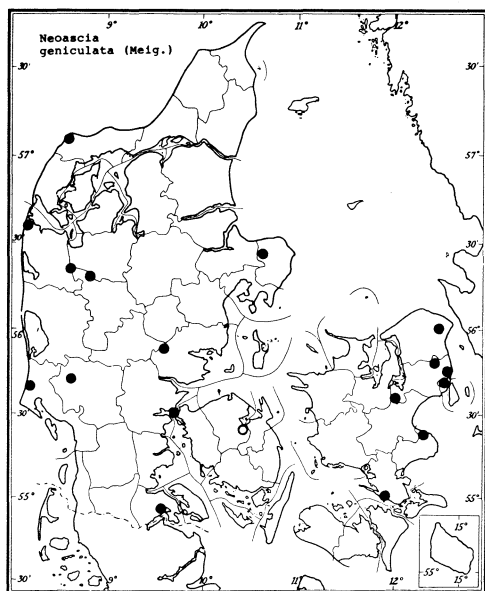


Fig. 12. Danske fund af *Neosciasia geniculata*. Åbne cirkler = fund fra før 1900.

Fig. 12. Danish records of *Neosciasia geniculata*. Open circles = pre-1900 records.

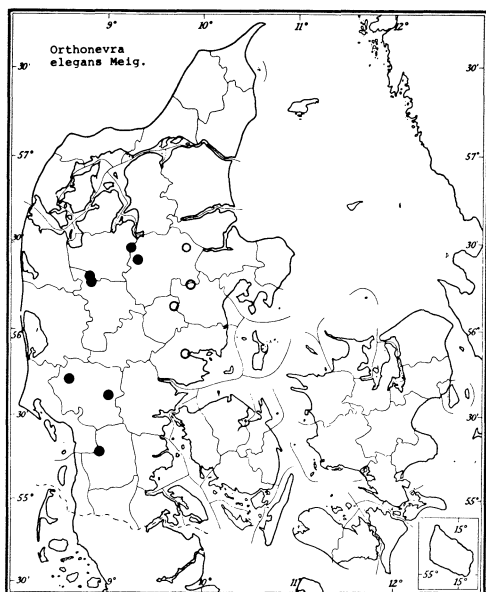


Fig. 11. Danske fund af *Orthonevra elegans*. Åbne cirkler = fund fra før 1900.

Fig. 11. Danish records of *Orthonevra elegans*. Open circles = pre-1900 records.

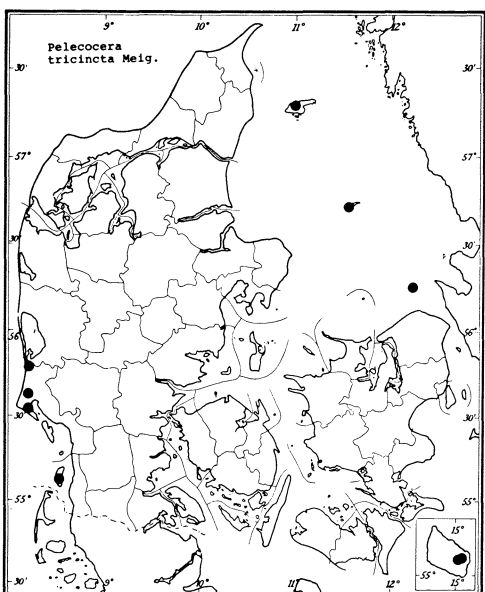


Fig. 13. Danske fund af *Pelecocera tricineta*.

Fig. 13. Danish records of *Pelecocera tricineta*.

156. *Orthonevra intermedia* Lundbeck, 1916.
NJE: Kielstrup Sø, N for Mariager Fjord: ♂ 18.

juli 1978 i kildeområde vest for søen (TP); EJJ:
Langmosen ved Strandkær, Mols: ♂ 18. juni
1976 (TP).

157. *Orthonевра nobilis* (Fallen), 1817.

WJS: Åtte Bjerger, Folding: ♂ 27. juli 1977 på Pimpinelle (*Pimpinella saxifraga*) (TP). Høllund Bro, Klelund: ♂ og ♀ in copula 17. august 1978 på Kær-Svovlrød (*Peucedanum palustre*) ved Holme å (TP).

160. *Brachyopa bicolor* (Fallen), 1817.

Arten er kun kendt fra NEZ. + i fortegnelsen ud for SZ slettes, da det er en fejl.

161. *Brachyopa testacea* (Fallén), 1817.

Syn.: *Brachyopa conica*, Torp Pedersen, 1973, nec Panzer.

Denne art er *testacea*. Det forvirrede mig noget, at prof. Stackelberg i Leningrad sendte mig 2 hanner af en art, som han kaldte *testacea*. Det viser sig nu at være en ubeskrevet art.

162. *Brachyopa dorsata* Zetterstedt, 1838.

NEZ: Dyrehaven: ♀ 18. juni 1978 på saftudflåd på Hestekastanie (*Aesculus hippocastanum*) (Erik Rald); SZ: Sorø Station: ♂ 7. juni 1969 på vindue i venteværelse (Erik Rald).

Det er de første 2 fund af denne art i Danmark i dette århundrede. Hidtil har kun været kendt 2 gamle eksemplarer fra Falster fra Stærgers samling.

163. *Brachyopa insensilis* Collin, 1939.

SZ: Vallø Dyrehave: ♂ 23. juni 1978 på saftudflåd på Hestekastanie (*Aesculus hippocastanum*) (Ole Martin).

172. *Neoscia geniculata* (Meigen), 1822.

EJN: Ramten Sø, Djursland: 2 ♀ 15. juni 1976 (TP); EJS: Uldum Kær v. Gudenåen: ♂ og ♀ 16. august 1976, ♂ 18. august 1977 (TP); Fyn, Hinds-gavl Slotspark: ♀ 28. juli 1977 ved vandhul (TP). Hidtil er kendt en hun fra Odense klækket af H. J. Hansen, men uden data, så fundet fra Hinds-gavl er det eneste sikre efter år 1900.

Arten er fundet på lokaliteter spredt ud over en stor del af landet (Fig. 12).

173. *Neoscia interrupta* Meigen, 1822.

Fyn, Hinds-gavl Slotspark: ♀ 25. juli 1977 ved vandhul (TP); SZ: Toftegård Mose, Glænø: ♂ 8. juni 1977 (TP).

Hidtil har denne art kun været kendt fra 2 danske lokaliteter: Fredmose på Langeland og Snogebæk på Bornholm (Torp Pedersen 1971:57).

176. *Pelecocera tricineta* Meigen, 1822.

EJN: Anholt: ♀ mellem 30. juni og 5. juli 1974 (Ole Lomholdt), ♀ mellem 27. juli og 10. august 1975 (Ebbe Schmidt Nielsen); SJ: Kirkeby plantage, Rømø: 3 ♀ 27. august 1978 og ♀ 28. august 1978 ved vejkant i fyrreplantage (Claus Clausen); NEZ: Fyrskibet Kattegat Syd: ♀ fanget 17. juli 1972 i malaisefælde opstillet på fyrskibet ca. 18 km N for Gilleleje (Rald 1976:26); Bornholm, Pedersker Plantage: ♀ 17. august 1977. Povlsker Plantage: 3 ♀ 17. august 1977. Alle blev fanget på Høst-Borst (*Leontodon autumnalis*) ved randen af en granbevoksning (Claus Clausen).

Af denne art, som første gang blev fanget her i landet i 1969, kendes indtil nu 9 findesteder (Fig. 13) alle nær kysten. Det danske materiale er fanget i juli og august og de fleste stykker i sandede fyrreplantager.

177a. *Volucella inanis* (L.), 1758.

NJE: Hulsig, 10 km SV for Skagen: ♂ 19. juli 1977 (Enghoff 1977).

Dette er det første sikre danske eksemplar af denne art.

178. *Volucella pellucens* (L.), 1758.

SZ: Glænø Skov, Holstensborg: ♂ 8. juni 1977 på Hindbær (*Rubus idaeus*). Skov øst for Herre-

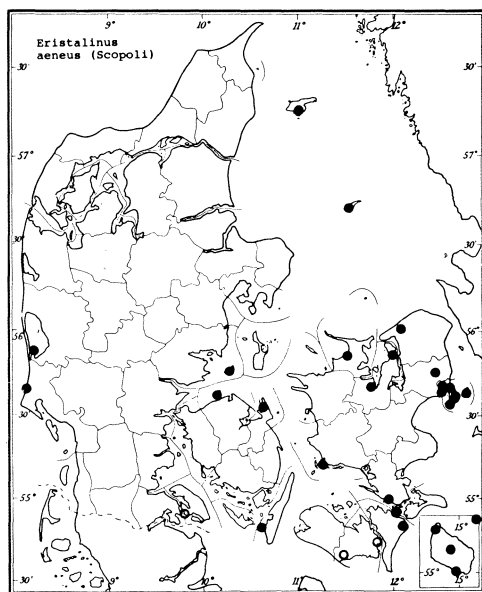


Fig. 14. danske fund af *Eristalis aeneus*. Åbne cirkler = fund fra før 1900.

Fig. 14. Danish records of *Eristalis aeneus*. Open circles = pre-1900 records.

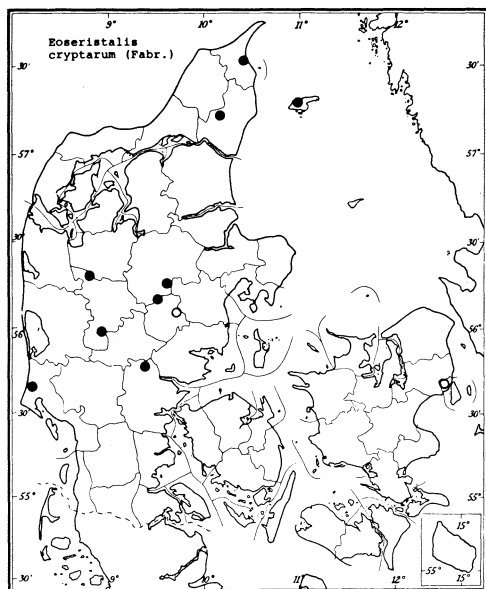


Fig. 15. Danske fund af *Eristalis cryptarum*. Åbne cirkler = fund fra før 1900.

Fig. 15. Danish records of *Eristalis cryptarum*. Open circles = pre-1900 records.

stedgård, 11 km NV for Næstved: 3 ♂ 11. juni 1977 på Vild Kørvel (*Anthriscus silvestris*) (TP).

Denne art er dermed kendt fra alle danske distrikter.

180. *Eristalis aeneus* (Scopoli), 1763.

WJN: Nordlige del af Vejers klitplantage, Grærup: ♂ 7. maj 1977 (TP); EJN: Anholt: ♂ fra Vesterlandet 3.-9. juni 1977 (Erik Rald).

De danske findesteder er angivet på Fig. 14. Det ses, at den stort set har en østlig udbredelse i Danmark, og fundene ligger alle nær kysten. Arten synes at foretrække brakvand.

184. *Eristalis cryptarum* (Fabricius), 1794.

WJS: Grærup Langsø: ♀ 10. juli 1978 i sumpområde ved søens sydende (TP).

Bortset fra et gammelt fund fra København har arten en udpræget nordvestlig udbredelse i Danmark (Fig. 15). Den er ukendt fra såvel SJ som Slesvig (Claussen 1978:114). Arten synes at være knyttet til hedemose.

195. *Helophilus affinis* Wahlberg, 1844.

EJS: Gudenåens udspring ved Tinnest: ♀ 26. august 1978 i kildeområde øst for udspringet (TP). Der kendes kun ét tidligere fund fra Jylland (♀ Randbøl Hede (WJS) 19. august 1963

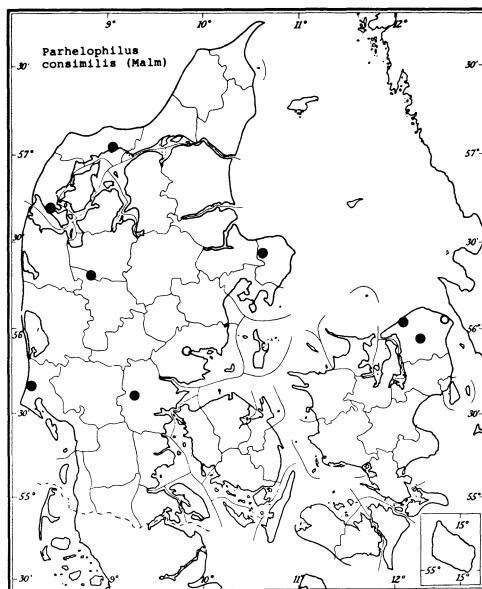


Fig. 16. Danske fund af *Helophilus consimilis*. Åbne cirkler = fund fra før 1900.

Fig. 16. Danish records of *Helophilus consimilis*. Open circles = pre-1900 records.

(Torp Pedersen 1973:41)); Bornholm, Pedersker Plantage: ♀ 17. august 1977. Bastemose: ♂ 21. august 1977 og ♂ 28. august 1977. Ølene: 2 ♂ 28. august 1977 i sydkanten af reservatet. Gammel-mose, Almindingen: ♀ iagttaget ved fugtigt hjulspor vistnok ved at lægge æg, men fløj, iden den kunne fanges (Claus Claussen).

Det er en nordeuropæisk art med sydgrænse i Danmark. De nævnte fund kunne tyde på, at den er mere udbredt i Danmark i eftersommeren end hidtil antaget.

196. *Helophilus consimilis* Malm, 1860.

WJN: Stovbæk krat, Aulum: ♀ 11. august 1977 og ♀ 15. juni 1978 i mosen vest for krattet (TP).

Af denne art kendte Lundbeck (1916:460) kun 3 eksemplarer, men den er nu fundet på 7 jyske og 3 nordsjællandske lokaliteter (Fig. 16). Hvor den findes, optræder den ofte i stort individantal. Ved Skjærsø nær Egtved er således fanget 42 ♂ og 34 ♀ siden 1971. Den synes at foretrække søer med lidt lavere pH end den nærtstående art *H. versicolor*.

209a. *Eumerus flavitarsis* Zetterstedt, 1843.

NWZ: Bjergsted Bakker: ♂ 25.-30. juni 1977 (Rald 1977).

Arten er ny for Danmark.

218. *Xylota florum* (Fabricius), 1805.
NWZ: Jyderup: ♂ 25.–30. juni 1977 (S. Andersen & V. Michelsen).

232. *Criorhina floccosa* (Meigen), 1822.
SZ: Vallø Dyrehave: ♂ 20. maj 1978 (Ole Martin).

241. *Microdon eggeri* Mik, 1897.
NEZ: Lyngby Åmose: ♂ og ♀ 6. juni 1975 (Erik Rald).

Litteratur

- Claussen, Claus, 1978: Untersuchungen zur Schwebfliegenfauna des Landesteils Schleswig (Diptera, Syrphidae). Schriftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung. Flensburg. 123 p.
- Dusek, Jindra & Pavel Láská, 1976: European species of *Metasyrphus*: key, descriptions and notes (Diptera, Syrphidae). – Acta entomol. bohemosl. 73 (4): 263–282.
- Enghoff, Henrik, 1977: Første sikre danske fund af svirrefluen *Volucella inanis* (L.) (Diptera, Syrphidae). – Ent. Meddr 45 (2): 92.
- Goeldlin, Pierre, 1974: Contribution à l'étude systématique et écologique des Syrphidae (Dipt.) de la Suisse occidentale. – Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 47 (3–4): 151–252.
- 1976: Révision du genre *Paragus* (Dipt. Syrphidae) de la région paléarctique occidentale. – Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 49: 79–108.

van der Goot, V. S., 1978: Zweefvliegen (Syrphidae) en enkele andere Diptera van het Sloterpark te Amsterdam. – Ent. Ber., Amst. 38 (3): 33–36.

Lundbeck, William, 1916: Diptera Danica. Part 5. Syrphidae p. 18–603.

Pedersen, E. Torp, 1971: De danske arter af slægten *Neoscia* Williston (Dipt., Syrphidae). – Ent. Meddr 39: 51–62.

– 1972: De danske arter af slægten *Paragus* Latreille (Diptera, Syrphidae). – Flora og fauna 78 (1): 1–6.

– 1973: Fortegnelse over Danmarks svirrefluer (Diptera, Syrphidae) og deres faunistik. – Ent. Meddr 41: 21–48.

– 1975: Nye faunistiske bidrag til fortegnelsen over Danmarks svirrefluer (Diptera-Syrphidae). – Ent. Meddr 43: 177–185.

– 1978: Grærup Langsø – en perle i den vestjyske naturpark. Jelling. (Syrphidae p. 39–41).

Rald, Erik, 1976: Nye og sjældne danske fluer. – Ent. Meddr 44 (1): 23–27.

– 1977: Svirrefluen *Eumerus flavitarsis* Zett. (Diptera, Syrphidae) ny for Danmark. – Ent. Meddr 45 (3): 188.

– 1978: Fluer fra Læsø II (Diptera Brachycera Aschiza). – Ent. Meddr 46 (2): 49–55.

– 1978: Syrphidae (Diptera) fra Anholt. – Flora og fauna 84 (4): 67–72.

Speight, M. C. D., P. J. Chandler & R. Nash, 1975: Irish Syrphidae (Diptera): Notes on the species and an account of their known distribution. – Proc. Royal Irish Acad. Sec. B. 75 (1): 1–80.

Hvirvleren *Gyrinus colymbus* Er. fundet i Danmark (Coleoptera: Gyrinidae).

For nylig, under en gennemgang af hvirvlerne i Naturhistorisk Museum i Århus, fandt jeg en ♂ af *Gyrinus colymbus* Er. (*strigulosus* Rég.). Arten er ikke tidligere

kendt her fra landet, omend den ifølge Victor Hansen (1930: Danmarks Fauna 34.) var at vente. Det danske eksemplar var samlet på Knudshoved (SZ), 12. maj 1910, leg. Hartvig Jensen, og var sammenblandet med *G. caspius* Mén, fra samme lokalitet og dato.

Vingedækkernes mikroskulptur, der hos *G. colymbus* består af skråridser (Fig. 1a.), gør denne art til en af vore lettest kendelige hvirvlere. Desuden er kønsorganerne (Fig. 1b og c.), specielt hos hannen, karakteristiske.

Arten er især udbredt i Mellem- og Sydeuropa; men der foreligger tillige enkelte fund fra Nordtyskland. Der har næppe eksisteret nogen permanent dansk bestand. Dels er arten for karakteristisk til at blive overset, dels har Knudshoved og omegn været meget flittigt besøgt af billesamlere, der formentlig ville have bemærket den. Der er snarere tale om et sydfra tilføjset eksemplar.

G. colymbus angives af Zaitsev (1953: Fauna of the USSR, Coleoptera 4.) at leve i både ferskt og brakt vand.

Mogens Holmen, Zoologisk Museum, Universitetsparken 15, 2100 København Ø.

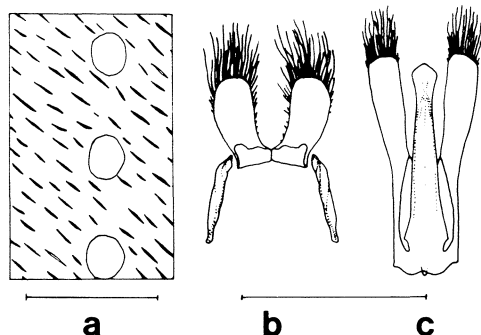
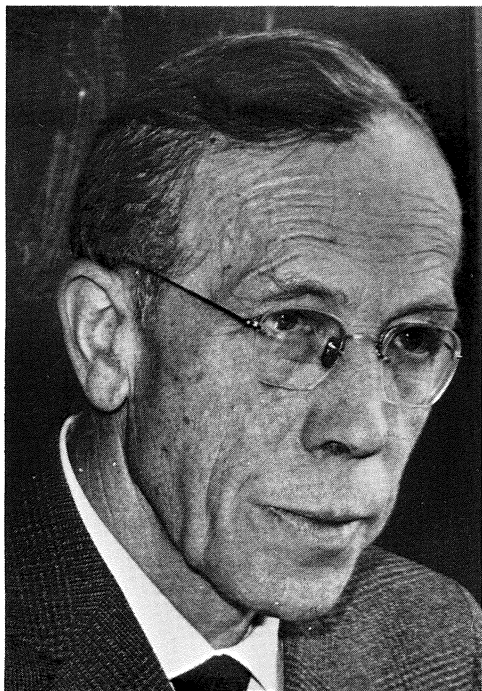


Fig. 1. *Gyrinus colymbus* Er. a. udsnit af vingedække. b. ♀-genitalia: Ovipositorløber. c. ♂-genitalia: Aedeagus. Skala: 0,1 mm (a), 1 mm (b, c).



Wilhelm van Deurs

* 26. april 1899

† 1. december 1978

Med van Deurs' død er atter en af vores store lepidopterologer gået bort, og vi har mistet en inspirator og en god ven.

Wilhelm van Deurs var født på Vejbjerggård, Finderup, Høng, som søn af proprietær Emil van Deurs. Allerede fra sine tidligste ungdomsår begyndte han at samle på sommerfugle. Her støttedes han af læge C. Madsen i Ruds Vedby, og formodentlig gennem hans inspiration blev van Deurs medlem af Naturhistorisk forening for Sjælland indtegnet som nr. 7 på stiftelsesdagen i 1912. Han blev medlem af Entomologisk forening i 1918.

Efter sin eksamen som cand. polyt. 1924 med speciale som maskiningeniør, tog han til USA og fik ansættelse hos Ford i Detroit. Under sit 9-årige ophold i Amerika (1924–32), samlede han sommerfugle, i alt 20 kasser med pæne velpræparerede dyr; van Deurs talte gerne om sit ophold i staterne og om, hvor spændende samleturene var, med mange, for ham nye arter, hver

gang han var på tur. I Amerika var der få samlere i de år. Efter van Deurs' hjemkomst fra USA fik han, i 1933, stilling som lærer, senere lektor, i maskinteknik ved Københavns Teknikum, og han virkede her til sin afgang i 1969. En generation af maskinteknikumingeniører vil mindes ham som læreren, der havde den pædagogiske evne og tålmodighed til at lære fra sig. En evne, som vi yngre samlere også har nydt godt af. Altid var han behjælpelig med råd og vejledning og med kritik, hvis der ikke blev præpareret pænt. Han dannede på denne måde en slags skole for den næste generation. Det har givet sig udslag i, at danske samlinger er af høj kvalitet. Selv mødte jeg van Deurs i 1934, hvor hans indflydelse gjorde sig gældende, og hvor vi fik et venskab for resten af livet. Efter van Deurs' hjemkomst koncentrerede han sig om de mindre dyr og navnlig om Pyraliderne. På det tidspunkt var der få samlere, der arbejdede med Micros. C. S. Larsen sad på Fyn, H. P. S. Sønderup i Maribo, og i København var der E. Kjær, som selv lige var begyndt. Inspirationen kom fra museets og Emil Olsens samlinger, der flittigt blev studeret.

Wilhelm van Deurs var en praktisk mand med håndsnilde, han udførte alting selv, det være sig kasser, spændebrædder og skabe, alt blev fremstillet på et lille værksted i husets kælder. Denne side af hans entomologiske virke resulterede i en bog »Indsamling af sommerfugle« i 1948. Det er en bog, som enhver sommerfuglesamler burde eje og rette sig efter.

Efter at have samlet et større materiale af pyralider, bearbejdede og skrev han bogen om disse dyr til Danmarks Fauna, Sommerfugle bind VI. Nogle år senere skrev han bindet om fjermøl-lene for så til sidst at skrive om vore viklere. Disse bøger er skrevet med præcision, gode beskrivelser, og fint præparerede dyr er gengivet på tavlerne. Hvor van Deurs ikke selv var i besiddelse af materiale, måtte han låne fremmed materiale, og her kunne det godt falde ham ind at ompræparere dårligt præparerede dyr. Disse tre bind om nogle af de danske Micros gav stødet til en større samlervirksomhed på dette felt og et betydelig større kendskab til disse dyrs udbredelse. van Deurs var perfektionistisk, et dyr med et knækket følehorn blev omgående udskiftet eller repareret. Han kunne heller ikke lide, at man pillede bagkroppen af til fordel for et genitalpræparat. Det var en af årsagerne til, at hans bøger i Danmarks Fauna i mindre omfang medtog genitaltegninger. En anden årsag var økonomien, hvor forfatteren selv skulle betale reprodukti-

onerne af genitaltegningerne, og van Deurs var sig økonomisk bevidst.

I 40-erne og 50-erne, hvor van Deurs skrev bøgerne til Danmarks Fauna, var vor viden om disse dyr noget famlende, i visse grupper var der forvirring og fejlbestemte arter. I samme periode fik man øje for tvillinge-arter, hvad der bestemt ikke forenkledede den opgave at redegøre for de danske arter. C. S. Larsens samling var langt den største og i geografisk henseende bedre dækkende end de Københavnske samlinger. Når Larsen ikke selv kunne bestemme en art, blev dyret sendt til Rebel. Dyret kom så retur med en artsbetegnelse, men de Rebelske bestemmelser var ikke altid pålidelige.

På trods af disse vanskeligheder lykkedes det van Deurs at få materialet samlet, så Danmarks Fauna fortsat er et hovedværk for vores Micros. Fra 1948 til 1969 skrev han de årlige beretninger om nye og sjældne sommerfugle.

Vennen van Deurs var for den generation, der fulgte efter, et samlingspunkt og en læremester. Der er vist ikke den samler, der ikke har besøgt hans hjem og set, hvad flid og ildhu kan udrette. Alle skandinaviske samlere kom i hans hjem, og med beundring så de den særdeles velpræparerede samling.

På fælles ture og ekskursioner var van Deurs altid ulastelig klædt med nypressede bukser, og han var lige net, når ekskursionen var slut. I vennelag var han livlig og fortællende, og han deltog gerne i selskabeligt samvær. Det siger sig selv, at fætterten Niels L. Wolff var ungdomsvennen. De var et makkerpar, hvor viden og energi mødtes.

Wilhelm van Deurs' samling hører til de større samlinger, ca. 25–30.000 stk., som i følge testamentet er bestemt for Zoologisk Museum i København. For Macros' vedkommende er disse artsmæssig rigt repræsenterede uden at indeholde sensationelle arter. For Micros' vedkommende er samlingen af pyralider, pterophorider og tortrixider grundlaget for beskrivelserne til Danmarks Fauna, van Deurs præparerede også andet end sommerfugle; insekter, han syntes var morsomme eller smukke, og der blev da også en lille samling af træbukke.

Af Entomologisk forening var han et aktivt medlem, sekretær fra 1934 til 1949 og næstformand fra 1949 til 56. Her var han pligtopfyldende, og han holdt på foreningens traditioner. I 1968 udnævntes han til æresmedlem. Van Deurs havde ikke hverv i det offentlige liv. I 1957 var han dommer i fjernsynets Quiz »Kvit eller dobbelt«. I sine senere år var han fortsat aktiv, men

han harcelerede meget over ændringer i det nomenklatoriske og over skifter i systemet; bestandsrig måtte han sætte samlingen om, for perfekt skulle den være! Da det ny system kom, hvor Micropterigoidea blev de første og Noctuidae de sidste, syntes han, at verden var ved at forgå, og han udbød: »De er skrubbetossede«.

I hans sidste leveår var han i perioder temmelig syg, interessen var levende, men aktiviteten aftog.

Wilhelm van Deurs publikationer

- 1936: Nye og sjældne Pyralider (Lepidoptera). Ent. Meddr 19: 411–414.
- 1942: De danske Pyralider. Ent. Meddr 22: 215–220.
- 1942: Sommerfugle VI. Pyralider. Danmarks Fauna 48. Kbh., 115 pp.
- 1948: Sommerfugle VII. Fjermøl. ibid. 52. Kbh., 56 pp. 6 pl.
- 1948: Indsamling af Sommerfugle, Kbh., 54 pp.
- 1948: Nye og sjældne Sommerfugle i 1947. Ent. Meddr 25: 212–213.
- 1949: Nye og sjældne Sommerfugle i 1948. ibid. 25: 327–329.
- 1950: Nye Sommerfugle for den danske Fauna i 1949. ibid. 25: 406–407.
- 1950: (E. Wilsund, J. Lundquist, J. Chr. Jensen og W. v. D.): Fem nye danske Sommerfugle for 1949. ibid. 25: 409–413.
- 1952: Nye og sjældne sommerfugle 1950–51. ibid. 26: 279–280.
- 1953: Nye og sjældne sommerfugle 1952. ibid. 26: 504–506.
- 1954: Nye og sjældne sommerfugle 1953. ibid. 27: 51–52.
- 1956: Nye og sjældne sommerfugle 1954. ibid. 27: 243–245.
- 1956: Sommerfugle VIII. Viklere. Danmarks Fauna 61, 292 pp.
- 1956: Nye og sjældne sommerfugle 1955. Ent. Meddr 27: 311–312.
- 1958: Nye og sjældne sommerfugle 1956. ibid. 28: 169–171.
- 1958: Nye sommerfuglearter 1957. ibid. 28: 334–335.
- 1960: Nye sommerfugle 1958–59. ibid. 29: 320.
- 1961: Diverse artikler i »Jeg ser paa insekter«: 208–210, 216–221.
- 1962: Meddelelser om sommerfugle 1960–61 (Lepidoptera). Ent. Meddr 31: 331–333.
- 1962: Fl. & Fa. om foreningens eksmedlemmer.
- 1963: Nye sommerfugle (Lepidoptera) 1962. ibid. 32: 177–178.
- 1964: Nye sommerfugle (Lepidoptera) 1963. ibid. 32: 451–452.
- 1965: Nye sommerfugle (Lepidoptera) 1964. ibid. 34: 154.

- 1965: P. K. Nielsen. Fl. & Fa. 1965: 113–114.
 1966: Nye sommerfugle (Lepidoptera) 1965. Ent. Meddr. 34: 210.
 1968: Nye sommerfugle (Lepidoptera) 1967. *ibid.* 36: 325–326.
 1969: Nye sommerfugle (Lepidoptera) i Danmark 1968. *ibid.* 37: 319–320.

- 1971: Nye sommerfugle (Lepidoptera) i Danmark 1969. *ibid.* 39: 24–25.
 1973: Nye sommerfugle (Lepidoptera) i Danmark publicerede for 1970 og 1971. *ibid.* 41: 60–62.
 1973: Nye sommerfugle (Lepidoptera) i Danmark publicerede for 1972. *ibid.* 41: 144–146.

Jens Lundqvist

Anmeldelse

Palm, E.: De danske Oecophoridae. Monografi over de resterende slægter i familien Oecophoridae. – Lepidoptera Særnummer 4. 100 pp., incl. 2 tekst-figs, 36 kort, 16 sort/hvide tavler. 1978. Lepidopterologisk Forening, København, att. C. Hviid, Sandtoften 37, 2800 Lyngby. Pris kr. 70.

Som det godt kan forstås af den noget besynderlige titel har forf. tidligere behandlet nogle af de danske Oecophoridae, nemlig i Lepidoptera Særnummer 1, 1973, hvor broderparten af de danske Depressariinae blev behandlet (anm. Bjørn, 1975, *Ent. Meddr.* 43: 64). I det nu foreliggende hæfte behandles vore 23 Oecophorinae, 4 Amphisbatinae, 3 Chimabachinae og de resterende 5 Depressariinae – de resterende danske arter af familien Oecophoridae, samt yderligere 13 forventede arter.

Efter en kort indledning behandles de enkelte arter. Der gives således ingen diagnose af familien, underfamilier eller slægter, ligesom der overhovedet ingen nøgler findes. De enkelte arter behandles under hovedpunkterne kendetegn, flyvetid, biotop, udbredelse og hyppighed samt larven; en ganske kort omtale af de enkelte arters genitalias karakteristika gives separat efter den øvrige tekst, fulgt af en yderst lapidarisk litteraturliste samt register. Teksten er illustrationsmæssigt ledsaget af et udbredelseskort (UTM) for hver art, sort/hvide habitusbilleder og fotografiske illustrationer af han- og hun genitalia. Rækkefølge og nomenklatur følger »Systematisk fortegnelse over Danmarks sommerfugle« (1976).

Sammenlignet med det tidligere hæfte indeholder teksten her betydeligt flere informationer, dette gælder både omtalen af imago, artens udbredelse og biologi,

samt beskrivelse af larverne. Pudsigt nok beskrives larverne af *Diurnea* arterne omhyggeligt, men omtale af det karakteristiske opsvulmede kolbeformede tredje par brystben og den dermed forbundne lydfrembringelse mangler helt. Dog indeholder teksten flere steder ret upræcise vendinger, ligesom kildeangivelser generelt mangler, idet næsten alle informationer præsenteres uden angivelse af, om der er tale om originale oplysninger – hvad der ofte er – eller litteraturangivelser. Generelt er der dog tale om en informativ og underholdende tekst, og man følger faktisk, at man ved noget om de enkelte arter efter endt læsning, sikkert ikke helt så lidt påvirket af forf.'s entusiasme.

De sort/hvide habitusfotos er rimeligt gode, men genitalebillederne her tåler ikke sammenligning med det første hæftes eminente billeder. Langt største part af billederne kan dog bruges til identifikation af de danske arter, men billederne er af ringe værdi som reference i andre sammenhænge. I øvrigt er de fotografiske tavler ikke særligt smukt monteret.

Palms hæfter afviger fra nu afdøde Wilhelm van Deurs' bind om småsommerfugle i *Danmarks Fauna* ved helt at mangle diagnoser og nøgler til de behandlede grupper, hvilket gør, at de primært henvender sig til dem, der i forvejen har noget kendskab til grupperne. Det vil være af stor nytte med en bredere indledning inden den specielle del. Da van Deurs' bøger fremkom, fik de kolossal betydning for interessen for de behandlede småsommerfuglegrupper, specielt fordi der var så få tilsvarende værker om vore nabofaunaer. Siden har dette ændret sig betydeligt, men at der stadig er et grundlag for dansksprogede bearbejdelser som den foreliggende, fremgår af Lepidopterologisk Forenings sidste medlemsmeddelelse, der oplyser, at det første hæfte nu er udsolgt.

Ebbe Schmidt Nielsen

Fire vandkalve nye for Danmark med oplysninger om deres udbredelse og levevis (Coleoptera: Dytiscidae)

MOGENS HOLMEN

Holmen, M.: Four diving-beetles new to Denmark, with notes upon their distribution and bio-nomics (Coleoptera: Dytiscidae).

Ent. Meddr, 47: 89–95. Copenhagen, Denmark 1979. ISSN 0013–8851.

The species *Bidessus grossepunctatus* Vorbr., *Hydroporus longicornis* Sharp, *Agabus clypealis* (Thoms.), and *Ilybius crassus* Thoms. are recorded from Denmark for the first time. *Bidessus grossepunctatus* Vorbr. has been found in puddles in a few bogs in the southern part of the country, *Hydroporus longicornis* Sharp especially in springs in central Jutland, *Agabus clypealis* (Thoms.) in a shallow peat-cutting in southern Zealand, and *Ilybius crassus* Thoms. in a small, deep peat-cutting in northern Zealand.

The general distribution of the species, and the most important diagnostic characters, including the aedeagus, are given.

Mogens Holmen, Zoologisk Museum, Universitetsparken 15, DK-2100 København Ø, Denmark.

Gennem nyere indsamlinger og ved gennemgang af ældre materiale i samlinger, er kendskabet til den danske vandkalvefauna i de seneste årtier blevet betydeligt forøget. Således ved man nu betydeligt mere om arternes udbredelse og levevis her i landet, og siden den seneste fortegnelse over Danmarks biller (Hansen, 1964) er en række arter konstateret som nye for landet; *Hygrotus quinquelineatus* (Zett.), *Coelambus lautus* (Schaum), *Hydroporus glabriusculus* Aubé, *Potamonectes canaliculatus* (Lac.) og *Agabus wasastjernae* (Sahlb.), der tidligere er publiceret (Bangsholt, 1975 og Holmen, 1970), samt *Bidessus grossepunctatus* Vorbr., *Hydroporus longicornis* Sharp, *Agabus clypealis* (Thoms.) og *Ilybius crassus* Thoms., der nærmere skal omtales her.

Bidessus grossepunctatus Vorbr.

Her i landet blev denne art første gang opdaget i Bagholt Mose i Munkeskov (distrikt SZ, jfr. Enghoff og Nielsen, 1977): I antal, 18. august 1974, og flere gange senere, M. Hansen leg. Desuden foreligger fund fra Kirkeby på Sydlyn (F): 1♀ og 1♂, 11. juni 1939, Christiani leg.; og fra Stakkelemose i Almindingen (B): 3 eks., 24. juni 1977, M. Holmen leg.

Efter at arterne *pusillus* (F.) og *hamulatus* (Gyll.) nu er henført til slægten *Guignotus* (Houl-

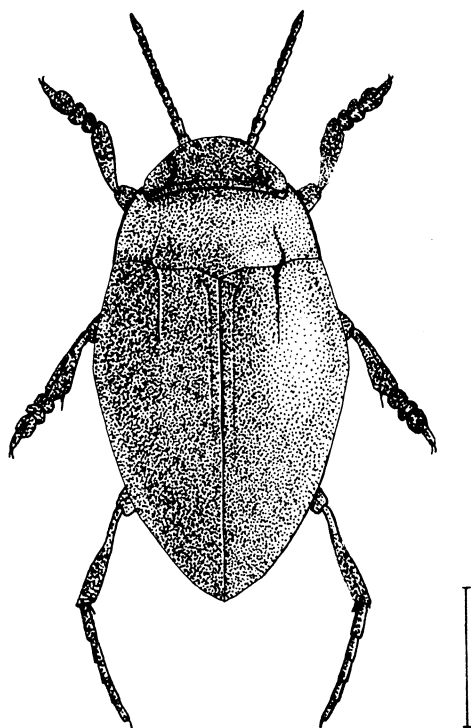


Fig. 1. *Bidessus grossepunctatus* Vorbr., ♂: Dania, SZ, Bagholt Mose, 11.5.1976, leg. M. Hansen. Skala: 0,5 mm.

bert, 1934 og Guignot, 1947), omfatter slægten *Bidessus* i Danmark kun arterne *unistriatus* (Schränk) og *grossepunctatus* Vorbr.

Disse to arter kan være vanskelige at adskille. *B. grossepunctatus* kan dog som regel kendes på sin nærmeste kantede form (fig. 1), samt ved at have mere spredt punktur. Desuden er *grossepunctatus* gennemsnitlig lidt mindre end *unistriatus*, og er med sine 1,65–1,8 mm vores mindste vandkalv.

Hannen hos *grossepunctatus* har grovere punktur og en blankere overflade end hos *unistriatus*. Aedeagus hos de to arter er meget forskellige, og er hannernes sikreste kendetegn (fig. 8 og 9).

Hunnerne hos *grossepunctatus* optræder her i landet i både en blank form (ligner ♂), og i en mat form, der har ret udvisket punktur på oversiden. Alle hunner fra Bagholt Mose, samt den ene af hunnerne fra Stakkelemose, er matte.

Bidessus grossepunctatus er især udbredt i Mellemuropa. Den er fundet i Italien, Frankrig, Østrig, Tyskland, Holland, Sverige, Finland og i den vestlige del af Sovjetunionen. På grund af sammenblanding med *unistriatus* er udbredelsen dog endnu ikke helt klarlagt, og ligheden mellem de to arter er sikkert også skyld i, at den først for nylig er blevet opdaget i Norden. Dens levevis (*tyrrophil*) og hyppighed i Nordtyskland fik bl.a. Horion (1941) til at forvente nordiske fund af arten. Fundet ved Kirkeby, samt nordsvenske (Huggert & Nilsson, 1978) og finske (bl.a. I. Rutanen leg.) angivelser, viser også klart, at arten ikke er nyindvandret.

De danske fund bekræfter artens tyrrophile levevis. Findestedet i Bagholt Mose består af et antal mindre tørvegrave, hvoraf de fleste er stærkt tilgroede. Mosen har nogle steder bevaret sit oprindelige højmoserpræg; men tørvegravningen er stedvis gået helt ned til den kalkrige undergrund, hvorfor dele af mosen fremtræder som rigkær og ekstremerigkær. *Bidessus grossepunctatus* forekommer mest i den surere, højmoserprægede del af mosen, hvor den i stort tal lever i små soleksponerede pytter og vandhuller i hængesækken. Dyrene findes især i mosset (bl.a. *Scorpidium scorpidioides* (Hedw.) Limpr. og *Sphagnum* spp.), som pytterne er tilgroet med. *B. unistriatus* forekommer også i mosen; men synes at foretrække det lave vand langs bredden af de større tørveskær. Denne art er iøvrigt karakteristisk for strandengspytter. Også i Stakkelemose er *grossepunctatus* fundet i soleksponerede pytter i en hængesæk af bl.a. *Sphagnum*-arter. Leth

(1946) angiver også *unistriatus* fra denne lokalitet; men den er ikke blevet genfundet her. Lokaliteten ved Kirkeby er ikke nærmere kendt.

Foruden *B. grossepunctatus* er en række ret almindelige vandkalve fundet i både Bagholt Mose og Stakkelemose: *Hydroporus umbrosus* (Gyll.), *H. angustatus* Sturm, *H. palustris* (L.), *H. erythrocephalus* (L.), *Ilybius guttiger* (Gyll.) og *Dytiscus marginalis* L.

Hydroporus longicornis Sharp

Hydroporus longicornis Sharp har i flere samlinger været sammenblandet med den nærtstående *H. melanarius* Sturm. Det første danske eksemplar blev fundet ved Ry (EJ): 1♀, ca. 1870, Schiødte leg.; og fra nyere tid foreligger yderligere en del fund: Jenskær ved Gjessø (EJ): 1♀, 7. december 1974, J. Mahler-Jensen leg.; Skarrild ved Arnborg (WJ): 1♂, 24. april 1975, J. og V. Mahler-Jensen leg.; Brejning Krat ved Videbæk (WJ): i antal, 22. februar og 1. maj 1976, C. Jensen og A. Lindebo Hansen leg.; Ejstrupholm, i et vandhul nær Ejstrup Sø (WJ): i antal, 1. juni 1976 og senere, J. og V. Mahler-Jensen leg.; Holmegårds Mose ved Næstved (SZ): 1♀, 18. maj 1979, M. Holmen leg.

H. longicornis er nærtstående til *H. melanarius*. De to arter kan dog kendes på metacoxalforlængelserne, der har indbugtet bagrand hos *longicornis*, og er næsten lige bagtil hos *melanarius* (fig. 2 og 3). Denne karakter har undertiden henført *longicornis* til en særlig underslægt, nemlig *Sternoporus* (Falkenström, 1930). Desuden har *longicornis* lidt smallere form, og pronotums sider er svagere tilsmalnede end hos *melanarius*.

Sikreste kendetegn for de to arters hanner er aedeagus (fig. 10 og 11). Den smalle, forlængede spids på den mediane lobe (penis) adskiller let *longicornis* fra de fleste andre danske *Hydroporus*-arter.

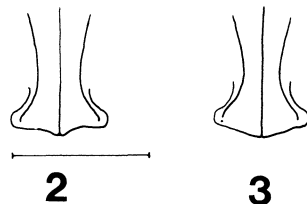


Fig. 2, 3. Metacoxalforlængelserne hos 2. *Hydroporus longicornis* og 3. *H. melanarius*. Skala: 0,5 mm.

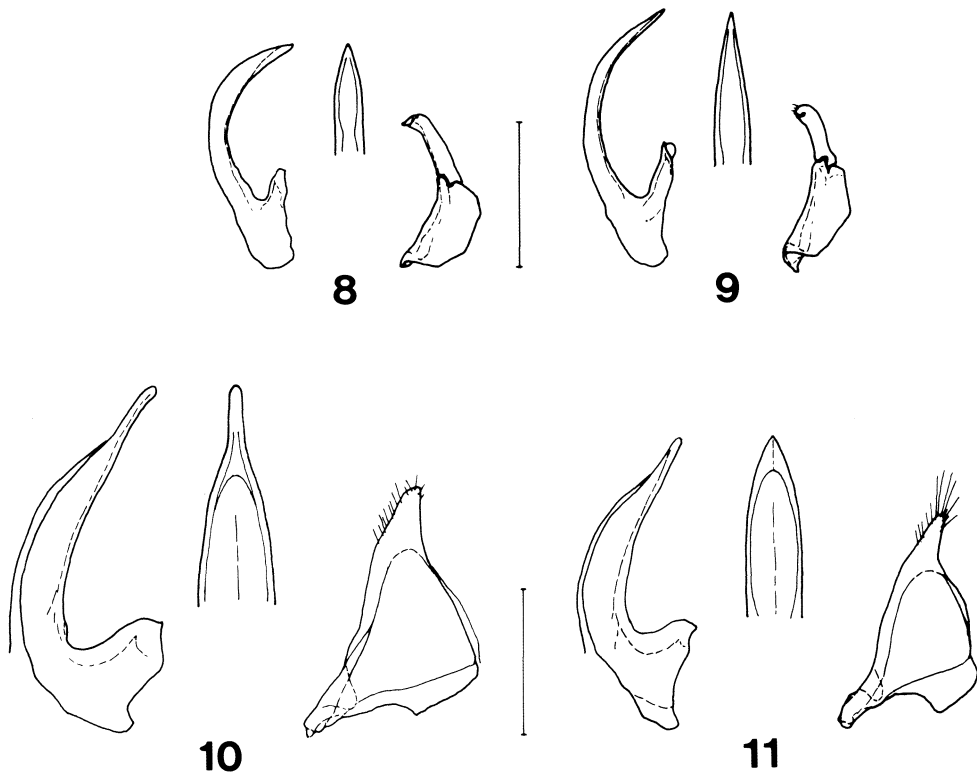


Fig. 8–11. Hangenitalia. Aedeagus, median lobe (penis) set fra siden og dorsalt, og lateral lobe (paramer) set fra siden hos 8. *Bidessus grossepunctatus*, 9. *B. unistriatus*, 10. *Hydroporus longicornis* og 11. *H. melanarius*. Skalaer: 0,25 mm.

Arten synes helt afgjort at være knyttet til sure, mosfyldte kildevæld med mudret bund (Foster, 1969). Fund udenfor denne biotop er få, og beror sikkert mest på dyr, der er ført med af strømmen, eller muligvis er kommet tilflyvende. Den er fundet hele året rundt, dog hyppigst om vinteren, hvilket kunne skyldes, at de kilder, hvori den lever, ofte tørrer helt ud om sommeren. Der har været fremsat den formodning, at arten til en vis grad skulle leve i underjordiske, vandførende lag (Foster, 1969); men dette synes endnu ikke sikkert bekræftet. *H. melanarius*, der ligesom *longicornis* findes i sure, mosfyldte småvande, men som foretrækker stillestående vand, skjuler sig under mos og løv på bunden uden at søge dybere ned, når dens lokalitet tørrer ud.

Horion (1941) angiver *H. longicornis* som en nordeuropæisk-boreal art med en udpræget montan udbredelse, og anså fund i lavlandet som usandsynlige. Nyere undersøgelser af bl.a. Schaefflein (1965) og Foster (1969) viser, at den også trives udmærket i lavlandet, blot de *Sphag-*

num-fyldte kilder, som arten foretrækker, er til stede. Den er nu fundet over hele Nordeuropa. Hyppigst mod nord, men er dog for nyligt fundet så sydligt som Italien (Schaefflein leg.).

De to danske lokaliteter, hvor *H. longicornis* er fundet i antal, svarer til de udenlandske oplysninger om artens biotop. Lokaliteten i Brejning Krat var et større væld med ganske lavt vand og tæpper af *Polytrichum* sp. På trods af fredning er denne lokalitet nu ødelagt. Ved Ejstrupholm findes arten i et lille vandhul med lavt vand og mudret bund. Der er en svag vandstrøm gennem stedet. Bevoksningen består af høj sødgræs (*Glyceria maxima* (Hartm.)), padderokke (*Equisetum* sp.) og flere forskellige mosser. Schjødt's lokalitet er ikke nærmere kendt; men det vides at han besøgte flere kilder i området omkring Ry. Fundet ved Gjessø blev ligeledes gjort i et mosfyldt væld. Mere atypisk er lokaliteten ved Skarrild, hvor arten blev fundet under sten på bunden af en udtørret vandingskanal; men der er sikkert tale om et eksemplar, der er blevet ført med

strømmen. I Holmegårds Mose blev et eksemplar fundet mellem mos (*Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb.) i et lavvandet tørveskær (se under *Agabus clypealis* Thoms.). Der er til tider en svag gennemstrømning af denne lokalitet, men der er ingen væld i nærheden, og forekomsten må nok regnes for tilfældig.

I Brejning Krat blev *H. longicornis* fundet i selskab med *H. incognitus* Sharp og *H. nigrita* (Fabr.), og ved Ejstrupholm sammen med *H. gyllenhali* Schiødte, *H. palustris* (L.), *H. incognitus* Sharp, *H. umbrus* (Gyll.), *H. glabriusculus* Aubé, *H. memnonius* Nic., *H. melanarius* Sturm, *Laccornis oblongus* (Steph.) og *Agabus bipustulatus* (L.). Ved Skarrild blev fundet *Stictotarsus duodecimpustulatus* (Fabr.) og *Oreodytes sanmarki* (Sahlb.). Om arterne i Holmegårds Mose, se under *Agabus clypealis* (Thoms.). I udlandet er *H. longicornis* ofte fundet i selskab med de mellem-europæiske arter *H. longulus* Muls. og *H. ferrugineus* Steph. (Foster, 1969).

Agabus clypealis (Thoms.).

Westphaler-skærene i Holmegårds Mose (SZ) har gennem det sidste årti været kendt for en helt enestående vandkalvefauna, der rummer nogle af vore sjældneste arter. Det kunne derfor ikke overraske, at denne lokalitet også rummer en ny art for den danske fauna, nemlig *Agabus clypealis* (Thoms.): 8 eks., 6. juli 1976–21. juni 1979, M. Holmen leg.

A. clypealis er beskrevet i »Danmarks Fauna« (Hansen & Henriksen, 1930), hvor den er medtaget blandt de arter, der kunne forventes i Danmark. Dens sikreste kendetegn er den fine, ensartede mikroskulptur på vingedækkerne, der bl.a. adskiller den fra *A. congener* (Thunb.) (fig. 4 og 5), den næsten flade prosternalforlængelse, samt metasternums sidepartier, der ikke er tungeformede. Arten har især været sammenblan-

det med den matte hunform af *A. uliginosus* (L.); men den kan også let forveksles med *A. paludosus* (Fabr.) og *A. congener* (Thunb.). Både *clypealis* og *congener* tilhører en holarktisk gruppe af ret vanskeligt bestemmelige *Agabus*-arter.

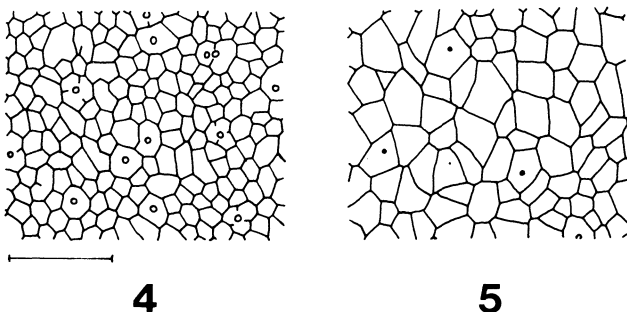
Hos begge disse arter er den mediane lobe af hannens aedeagus tospidset (fig. 12 og 13). Hos *congener* er denne dog kraftigere udvidet foran spidsen end hos *clypealis*.

A. clypealis er fundet i det sumpede nåleskovsbælte, *taigaen*, lige fra Kamtchatka til den europæiske del af Sovjetunionen. Herfra har den ifølge Zaitsev (1953) spredt sig videre til det øvrige Europa, hvorfra der kun foreligger få fund: Stehag ved Ringsjön i Skåne (typelokaliteten); flere eks. i 1800-tallet, ikke senere genfundet i Sverige (Lundberg, 1978); Eutin i Holsten, 16 eks., 1912–20, (Franck, 1933), lokaliteten nu ødelagt; Schlesien og Østprojsen i det nuværende Polen, flere eks., 1886–1935, (Horion, 1941), ingen nyere angivelser. Selv om arten let kan forveksles med den ret hyppige *A. congener*, tyder alt på en meget sparsom udbredelse i Vesteuropa.

I Schaefflein (1971) angives biotopen som »Moor und Sumpfe«, og på typelokaliteten blev arten fundet om foråret på et oversvømmet område (Lundberg, 1978). Disse forhold stemmer vel overens med den danske biotop. Også Westphaler-skærene oversvømmes nemlig om foråret, og tørrer hen på sommeren næsten helt ud. Der er næppe tvivl om, at *A. clypealis* tilhører den ret store gruppe af vandkalve, der på den ene eller anden måde er tilpasset til at leve i temporære vande (Galewski, 1971). Arten er fundet på lokaliteten allerede inden isen var smeltet helt bort, så den overvintrer der formodentlig som imago.

Den danske lokalitet, Westphaler-skærene, er tre lave tørveskær, der ligger i Holmegårds Mo-

Fig. 4, 5. Mikroskulpturen på den forreste del af vingedækkerne hos 4. *Agabus clypealis* og 5. *A. congener*. Skala: 0,2 mm.



se's laggzone, på grænsen mellem den sure, oprindelige højmosse og Fensmark Skov, der vokser på kalkholdig bund. pH varierer derfor stærkt gennem lokaliteten, omend den hvor *A. clypealis* er fundet, ligger på omkring 6. Også et par temporære småbække fra skoven, der om foråret gennemstrømmer lokaliteten, medvirker sikkert til at give stedet en meget særpræget flora og fauna (Asbirk & al., 1973). Bevoksningen består bl.a. af dun-birk (*Betula pubescens* Ehrh.), rød-el (*Alnus glutinosa* (L.)), pors (*Myrica gale* L.), blåtop (*Molinia coerula* (L.) Moench.), trindstænglet star (*Carex diandra* Schrank), vej-bred-vandaks (*Potamogeton coloratus* Vahl), samt flere mosser, bl.a. *Fontinalis antipyretica* Hedw.,

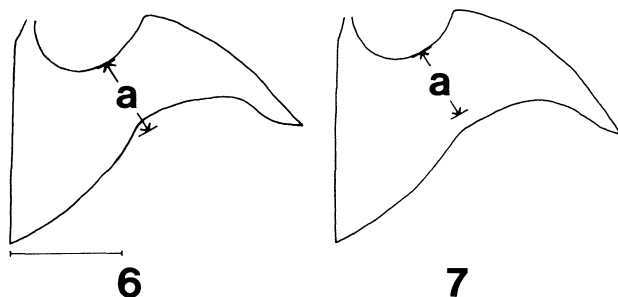
Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb. og *Sphagnum* spp.

Stedet har en særdeles rig vandbillefauna. Der er således fundet ikke færre end 61 arter af Halplider og vandkalve. Blandt de hyppigste arter er: *Hydroporus dorsalis* (Fabr.), *H. striola* (Gyll.), *H. tristis* (Payk.), *Graptodytes granularis* (L.), *Agabus chalconotus* (Panz.), *A. striolatus* (Gyll.), *A. congener* (Thunb.) og *A. fuscipennis* (Payk.). Desuden er her fundet flere andre sjældne vandbiller, f.eks. *Haliphus fulvicollis* Er., *Hydroporus elongatulus* Sturm, *H. longicornis* Sharp, *Agabus nigroaeneus* Er., *A. wasastjernae* (Sahlb.) og *Hydaticus laevipennis* Thoms.



Fig. 12-15. Hangenitalia. Aedeagus, median lobe (penis) set fra siden og lateral lobe (paramer) set fra siden hos 12. *Agabus clypealis*, 13. *A. congener*, 14. *Ilybius crassus* og 15. *I. subaeneus*. Skalaer: 1 mm.

Fig. 6, 7. Metasternums sidepartier hos 6. *Ilybius crassus* og 7. *I. subaeneus*. a. bredden af mesofemur. Skala: 1 mm.



Ilybius crassus Thoms.

To nyklækkede eksemplarer af denne art blev fundet i Bøndernes Tørvemose i Gribskov (NEZ): 1♀ og 1♂, 22. juli 1971, M. Holmen leg. Lokaliteten har senere været flittigt besøgt af både forfatteren og af andre billesamlere, uden at arten er blevet genfundet. Det kunne skyldes, at de to eksemplarer er efterkommere af en enkelt tilfløjet ♀. Fra Sverige vides det, at arten er i stand til at flyve (Lundberg & Nilsson, 1978), og desuden tyder det sene klækningstidspunkt på, at den ikke har befundet sig vel som larve på lokaliteten. Normalt klækkes imago vistnok i maj (Galewski, 1966).

Ilybius crassus ligner de andre mellemstore danske *Ilybius*-arter. Den kan bedst kendes på metasternums sidepartier, der er bredere end hos *fenestratus* (Fabr.), men smallere end hos *subaeneus* Er., *quadriguttatus* (Lac.) og *similis* Thoms. (fig. 6 og 7). Hos *crassus* er afstanden mellem meso- og metacoxa således mindre end bredden af mesofemur. Da arten normalt har tydeligt bronzeskær, er forvekslingen næsten kun mulig med *subaeneus*. Fra denne kan den yderligere kendes ved den oftest bredere form og ved den sorte underside.

Sidste bugled hos hannen med lange, men meget udviskede længderynker, og uden tydelig midtkøl. Forklørerne utandede. Den inderste bagkø godt 1½ gang så lang som den yderste. Aedeagus hos *crassus* og *subaeneus*, se fig. 14 og 15.

Hos hunnen er sidste bugled næsten uden synlige rynker, og i det højeste med en svag knude midt i leddets udskæring. Ledets randing er, ligesom hos hunner af *quadriguttatus* og *similis*, ganske kort afbrudt på hver side af udskæringen. Hos *subaeneus* er randen på dette sted hel. Den inderste bagkø er ca. 1½ gang så lang som den yderste.

Såvel puppen som samtlige larvestadier af de mellemeuropæiske *Ilybius*-arter (heriblandt også *crassus*), er beskrevet af Galewski (1966). Om artens levevis mener Galewski, at larven overvintrer i vandet, mens imago overvintrer på land. Imago klækkes vistnok i maj.

I. crassus menes at være boreo-montan i sin udbredelse (Holdhaus & Lindroth, 1939). Den er således vidt udbredt i de nordlige dele af Skandinavien, Finland og det vestlige Sovjet. I Mellemeuropa (Polen, Tyskland, Østrig og Frankrig) er den dog i højere grad knyttet til bjergene. Denne udbredelse står utvivlsomt i forbindelse med artens forkærlighed for små kølige og stærkt sure mosehuller og vandløb.

Om end den danske lokalitet ikke ligger mange meter over havet, er den dog typisk for *I. crassus*. Bøndernes Tørvemose ligger særdeles godt beskyttet midt inde i Gribskov, og er efterhånden tilvokset med gran. Tørvegravene er små, de fleste kun få meter på hver led; men nogle er til gengæld flere meter dybe. De er alle stærkt sure. Det tørveskær, hvor *I. crassus* blev fundet, ligger ret soleksponeret, og er helt tilgroet med løs *Sphagnum*-vegetation.

Af de hyppigst forekommende vandkalve i Bøndernes Tørvemose kan nævnes: *Hydroporus gyllenhali* Schiødte, *H. tristis* (Payk.), *H. umbrosus* (Gyll.), *H. melanocephalus* (Mrsh.), *H. erythrocephalus* (L.), *H. obscurus* Sturm, *H. melanarius* Sturm, *Agabus sturmi* (Gyll.), *A. congener* (Thunb.), *A. wasastjernae* (Sahlb.), *A. nigroaeneus* Er., *Ilybius guttiger* (Gyll.), *I. aenescens* Thoms., *Colymbetes paykulli* Er. og *Acilius canaliculatus* (Nic.). De fleste af disse arter er hovedsageligt boreale af udbredelse; men mange findes også i de mellemeuropæiske bjergegne, og Bøndernes Tørvemose har et stort antal arter fælles med et par nyligt undersøgte moser i Schwarzwald (Dettner, 1977).

For værdifulde oplysninger, og for at have stillet materiale til min rådighed, rettes en varm tak til: Frits Bangsholt, Herlev; Arne Lindebo Hansen, Århus; Michael Hansen, Brønshøj; Sigvald Kristensen, Brande; Jørgen og Viggo Mahler-Jensen, Ejstrupholm; Ilpo Rutanen, Hyvinkää, Finland; og Hans Schaefflein, Neutraubling, Vesttyskland. Endvidere takkes Frits Bangsholt og Ole Martin for en kritisk gennemlæsning af manuskriptet.

Litteratur

- Asbirk, S. & al., 1973: En naturhistorisk undersøgelse af højmoserne Holmegårds Mose, Storelung og Skidendam. – Meddelelser om danske Naturlokaliteter, 6. 122 pp.
- Bangsholt, F., 1975: Fjerde tillæg til »Fortegnelse over Danmarks biller« (Coleoptera). – Ent. Meddr, 43: 65–96.
- Dettner, K., 1977: Zur tiergeographischen Stellung aquatiler Coleopteren des Nordschwarzwaldes. – Ent. Bl., 73: 149–160.
- Enghoff, H. & E. Schmidt Nielsen, 1977: Et nyt grundkort til brug for faunistiske undersøgelser, baseret på UTM-koordinatsystemet. – Ent. Meddr, 45: 65–74.
- Falkenström, G., 1930: Stockholmstraktens Vatten-Coleoptera. – Ent. Tidskr., 51: 143–159.
- Foster, G. N., 1969: *Hydroporus longicornis* Sharp (Col., Dytiscidae) in East Sussex, with notes upon its known distribution. – Ent. mon. Mag., 104: 149–156.
- Franck, P., 1933: Über die verbreitung und Lebensweise deutscher Käfer. – Ent. Bl., 29: 122.
- Galewski, K., 1966: Developmental stages of the Central European species of *Ilybius* Erichson (Coleoptera, Dytiscidae). – Pol. pismo Ent., 36: 117–211.
- 1971: A study on morphobiotic adaptations of European species of the Dytiscidae (Coleoptera). – Ibid., 41: 487–702.
- Guignot, F., 1947: Coléoptères hydrocanthares. – Faune de France, 48.
- Hansen, V. & K. Henriksen, 1930: Vandkalve og Hvirvlere. I. oplag. – Danmarks Fauna, 34.
- Hansen, V., 1964: Fortegnelse over Danmarks biller (Coleoptera). – Ent. Meddr, 33: 1–507.
- Holdhaus, K. & C. H. Lindroth, 1939: Die europ. Coleopteren mit borealpiner Verbreitung. – Ann. Nat. Mus. Wien, 50: 123–293.
- Holmen, M., 1970: *Deronectes canaliculatus* Lac. ny for Danmark. – Flora og Fauna, 76: 19–20.
- Horion, A., 1941: Faunistik der deutschen Käfer, I.
- Houlbert, C., 1934: Faune Entomologique Armoricaine. – Bull. Soc. Sci., Bretagne, 11: 124.
- Huggert, L. & A. Nilsson, 1978: Anteckninger om tre dykararter (Col., Dytiscidae). – Ent. Tidskr., 99: 25–30.
- Leth, K. O., 1946: Fund af vandbiller på Bornholm. – Flora og Fauna, 52: 153–156.
- Lundberg, S., 1978: Skalbaggarter, som inte återfunnits i Sverige på lång tid – några tips (Coleoptera). – Ent. Tidskr., 99: 121–126.
- Lundberg, S. & A. Nilsson, 1978: Beetles (Ins., Coleoptera) from the mouth-part of the river Ängerån. – Fauna Norrlandica, 4: 1–8.
- Schaefflein, H., 1965: *Hydroporus longicornis* Sharp auch in Deutschland! – Nachr. Bayerischen Entomol., 14: 111–117.
- 1971: Dytiscidae. – Die Käfer Mitteleuropas, 3: 7–89.
- Zaitsev, F. A., 1953 (på engelsk 1972): Amphizoidae, Hygrobiidae, Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae. – Fauna of the U.S.S.R., Coleoptera, 4.

Lestes barbarus (Fabricius) fundet i Danmark (Odonata: Lestidae)

PETER NIELSEN

Nielsen, P.: *Lestes barbarus* (Fabricius) found in Denmark (Odonata: Lestidae).
Ent. Meddr 47: 96. Copenhagen, Denmark 1979. ISSN 0013-8851.

Lestes barbarus (Fabricius) is recorded from the most western part of Denmark. It is supposed to be an immigrant but the question about breeding cannot be settled.

Blandt Zoologisk Museums ubestemte vandinsekter stod tre eksemplarer (2 ♀♀ og 1 ♂) af *Lestes barbarus* (Fabr.), fanget af Ellinor Bro Larsen på Skallingen (WJ: MG 45, MG 54-55) den 20. og 25. juli 1933. Dette er det første, og så vidt vides også eneste fund af denne art i Danmark.

Arten er let kendelig fra de tre andre arter af *Lestes* (*dryas* Kirby, *sponsa* (Hanseman) og *virens* (Charp.)), som er fundet i Danmark. Forholdsvis lang og slank, og hannerne næsten uden blåpudring. Begge køn har et meget karakteristisk tofarvet vingemærke (Fig. 1) i modsætning til de andre arter, der har et ensfarvet, og hannerne har korte og uadbøjede nedre halevedhæng (Fig. 2), hvor de andre arter har lige eller indadbøjede.

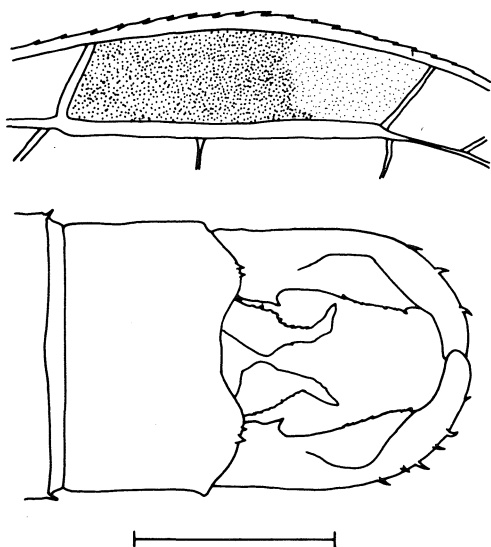


Fig. 1-2. Kendetegn på *Lestes barbarus*. 1. Vingemærke fra højre forvinge. 2. Halevedhæng hos ♂. Målestok 1 mm.

Lestes barbarus er en sydlig art, som regnes for sjælden i Holland og Tyskland. I Slesvig er den fundet omkring Hamborg, 1 ♂ ved Rendsburg og 1 ♂ på øen Amrum i Vadehavet (Schmidt, 1974). Den er fundet spredt over hele Polen (Mielewicz, 1972), men talrigst i de sydlige egne. Det nordligste fund er en ♂ fra Kullaberg i Sverige, fanget 7. august 1963 (Ander, 1963). De nordligste fund af arten regnes som tilflyvere sydfra, men der er aldrig konstateret massevandring (Ander, 1963).

I Polen er den fundet ynglende i små vandsamlinger med lerbund og bevoksning af kransnålalger og sødgræs, samt i et enkelt hedekær (Mielewicz, 1972). Det er også kendt, at arten er tolerant overfor brakvand (Schmidt, 1978).

Umiddelbart synes det som om, at der ville være egnede levesteder for arten på Skallingen, selvom de to store søer, der findes der nu, først blev gravet, da man anlagde klitdiget i den første halvdel af trediverne.

Spørgsmålet om *Lestes barbarus* eventuelt har ynglet i Danmark forbliver ubesvaret. Den er ikke genfundet på Skallingen hverken august 1977 eller juli-august 1979.

Litteratur

- Ander, K., 1963: *Lestes barbarus* F. funnen i Sverige. - Opusc. ent. 28: 196-197.
Mielewicz, S., 1972: Über das vorkommen von *Lestes barbarus* (Fabricius) in Polen (Zygoptera: Lestidae) - Odonatologica 1 (1): 37-40.
Schmidt, E., 1974: Faunistisch-ökologische Analyse der Odonatenfauna der Nordfriesischen Inseln Amrum, Sylt und Föhr - Faun.-Ökol. Mitt. 4: 401-418.
Schmidt, E., 1978: Odonata, pp. 274-280 in: J. Illies (ed.): Limnofauna Europaea, Gustav Fischer Verlag.

Insekters værtplantevalg med særligt henblik på insekter på korsblomstfamilien

JENS KVIST NIELSEN

Nielsen, J. K.: Host plant selection in insects, with particular reference to insects feeding on crucifers.

Ent. Meddr, 47: 97–109. Copenhagen, Denmark, 1980. ISSN 0013–8851.

The various steps involved in host plant selection behaviour are described as: host plant finding, host plant testing, initiation of feeding, maintenance of feeding, and cessation of feeding. Food specialization in insects is described as being mainly a matter of presence or absence of particular secondary substances (allelochemicals), which influence the taste and nutritional quality of plants. Plant growth form, plant species diversity, and insect natural enemies are ecological factors influencing host plant selection.

Jens Kvist Nielsen, Zoologisk Institut, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Bülowsvej 13, DK-1870 København V, Danmark.

Enhver der har prøvet at indsamle planteædende insekter finder snart ud af, at det er nyttigt at kende planterne. Mange insekter kan være sjældne på en biotop, men hvis man kender værtplanten kan man ofte indsamle dem i antal. F.eks. har det undret mig, at jordlopperne *Phyllotreta tetrastigma* (Com.) og *Psylliodes crambicola* Lohse beskrives som ret sjældne i billefortegnelserne (sidst Hansen, 1964). Det har nemlig været komplet umuligt for mig i en sjællandsk skov at finde en bestand af vandkarse, der ikke havde *P. tetrastigma* knyttet til sig (Fig. 1), og *P. crambicola* har jeg fundet på strandkål langs hele nord- og vestkysten af Sjælland fra Hornbæk til Stigsnæs, hvor jeg har ledt efter den. Disse to billearter må altså betegnes som meget almindelige på deres respektive værtplanter, i alt fald på Sjælland.

Disse to jordlopper er meget specifikke i deres fødevalg. Man vil i regelen kun kunne finde dem på én bestemt planteart. Man bruger ofte betegnelsen *artsspecialister* om sådanne insekter, der er specialiserede på artsniveau. Andre insektarter er *slægts-* eller *familiespecialister* (de lever udelukkende på planter hørende til én slægt, henholdsvis familie), men der findes også insekter, som udnytter planter hørende til flere plantefamilier. Et andet sæt betegnelser er monofag, oligofag og polyfag. De anvendes om insekter,

der udnytter henholdsvis én, nogle få eller mange plantearter (mono: én; oligo: nogle få; poly: mange). Betegnelsen monofag bruges dog af og til om insekter, der er knyttet til én planteslægt.

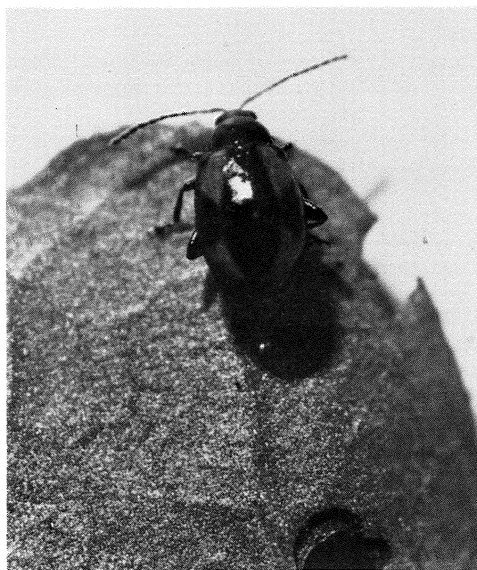


Fig. 1. Jordloppen *Phyllotreta tetrastigma* er et eksempel på et insekt, der især er knyttet til én enkelt planteart (vandkarse) (G. Brovad fot.).

Mono- og oligofage insekter må kunne skelne mellem forskellige plantearter for at finde frem til den eller de foretrukne værtplanter. Ældre artikler talte om disse insekters »botaniske instinkt«. I dag ved vi, at insekter skelner mellem planter først og fremmest ved hjælp af deres kemiske sanser (dvs. lugt- og smagssans) – i modsætning til de fleste botanikere blandt mennesker, der nøjes med at se på planten.

Der må altså være kemiske forskelle mellem plantearter, og studier af disse kemiske forskelle er meget vigtige for forståelsen af insekters værtplantevalg. Jeg har i mit speciale- og licentiatstudium beskæftiget mig med kemiske forskelle mellem arter af korsblomstfamilien (Cruciferae) og betydningen af disse forskelle for nogle jordloppearters værtplantevalg. Disse undersøgelser vil blive omtalt i en senere artikel.

I denne artikel vil emnet blive behandlet mere generelt. Først beskrives de mekanismer, der indgår i insekters adfærd, når de skal finde frem til deres værtplanter. Derefter omtales planters indholdsstoffer. Her skelnes der mellem næringsstoffer og sekundære plantestoffer, og de to typer stoffers betydning for værtplantevalget diskuteres. Forestillinger om evolutionen af insekt-værtplanterelationer vil blive omtalt, og der sluttet med en omtale af betydningen af nogle økologiske faktorer som planteantal, tæthed, artsdiversitet og vækstform.

Adfærd i forbindelse med værtplantevalg

Adfærden kan opdeles i forskellige trin (Tabel 1). Først må planten lokaliseres (opsøgen af værtplante). Her kan tydeligvis kun letfordampelige stoffer fra planten øve indflydelse og betegnelserne *attraktant* og *repellant* bør kun bruges om stoffer, der påvirker insekternes lugtesans og virker i nogen afstand fra duftkilden (planten). En *arrestant* kan være et stof, der virker i nogen afstand fra duftkilden (duftstof), men det kan også være et stof, der virker, når insektet berører det (smagsstof). *Incitanter*, *stimulanter* og *ædehæmmere* vil oftest være smagsstoffer.

Både æglægningsadfærd og ædeadfærd indgår i værtplantevalget. Voksne insekter er ofte mere mobile end larver, og den voksne huns æglægningsadfærd har selvfølgelig stor betydning for, hvilke valgmuligheder larven har. Larverne er dog også i stand til at skelne mellem værtplanter og ikke-værtplanter, hvilket har betydning, hvis larverne kommer bort fra værtplanten eller har ædt op. Endelig kan det ske, at voksne hunner stimuleres til at lægge æg på planter, som er giftige for larven (Bongers, 1970; Chew, 1977). Hunner af bladbiller (Chrysomelidae) skal æde i nogle dage før de lægger æg, og de bliver da ofte så tunge, at de ikke kan flyve ret meget omkring. De er derfor tilbøjelige til at

Tabel 1. En oversigt over de trin, der indgår i insekters adfærd i forbindelse med værtplantevalget, og betegnelser for de stoffer, der udløser (+) eller hæmmer (÷) det pågældende trin.

Trin i adfærden	Betegnelse for stof der påvirker det pågældende trin	
	+	÷
Opsøgen af værtplanten (varierende afstand fra planten)	Attraktant	Repellant
Opsøgen af værtplanten (kun nær ved planten)	Arrestant	Repellant
Undersøgelse af planten	–	–
Start på fødeoptagelse (eller æglægning)	Incitant	–
Opretholdelse af fødeoptagelse (eller æglægning)	Stimulant	Deterrent
Attraktant: et stof der får insektet til at nærme sig duftkilden (planten)		
Repellant: et stof der får insektet til at bevæge sig væk fra duftkilden		
Arrestant: et stof der nedsætter insektets bevægelseshastighed		
Incitant: et stof der får insektet til at påbegynde æde- eller æglægningsadfærd; i omtale af insekter med bidende munddele anvendes ofte en anden betegnelse: <i>bidestimulant</i>		
Stimulant: et stof der får insektet til at optage føde		
Deterrent: et stof der hæmmer æde- eller æglægningsadfærd; i denne artikel anvendes i stedet betegnelsen <i>ædehæmmer</i> om stoffer, der hæmmer ædeadfærden.		
På engelsk anvendes desuden betegnelsen <i>antifeedant</i> og <i>feeding inhibitor</i> .		

lægge æg på plantearter, der er gode fødeplanter, så her spiller ædeadfærden en overordnet rolle i værtplantevalget (Bongers, 1970).

Opsøgen af værtplanten

Her må der skelnes mellem den adfærd, der udføres i kort og lang afstand fra duftkilden, dvs. planten eller dele af den. I lang afstand fra duftkilden vil duftgradienten ikke være stejl nok til, at insektet kan orientere sig direkte efter den, men duften bevirker, at insektet bevæger sig, og det er så vindretningen eller synsindtryk, der bestemmer retningen. Når insektet kommer nærmere, kan det evt. begynde at orientere sig direkte efter duftkilden (Kennedy, 1977). Samtidig nedsættes hastigheden – evt. til nul, hvilket bl.a. kan iagttages hos flyvende coloradobiller (*Leptinotarsa decemlineata* (Say)), der standser flyvningen og lader sig falde til jorden, når de mærker kartoffelduft (Wilde, 1976).

Insekters lugteorganer sidder især på antennerne, men kan også sidde på palperne (Schoonhoven, 1968). Vi ved meget lidt om duftstofferenes rolle for værtplantevalget i naturen. Man kan fange insekter i fælder, der indeholder duftstoffer fra deres værtplanter (Feeny et al., 1970; Finch & Skinner, 1974; Görnitz, 1956) (Fig. 2). Den lille kålflue (*Delia brassicae* (Bouché)) kan registrere en kålmark på en afstand af 24 m (Hawkes et al., 1978). Det er så vidt vides den største rækkevidde man indtil nu har påvist for

en attraktant af planteoprindelse, men der er kun foretaget få undersøgelser.

Reaktionerne på duftstoffer fra planter er i regelen ikke særligt specifikke. Coloradobillen tiltrækkes til mange planter af natskyggefamilien, og også til nogle som er uacceptable som føde (Visser & Nielsen, 1977). Den kan altså ikke skelne mellem værtplanter og ikke-værtplanter på duften alene. – Nogle bladlus reagerer tilsyneladende ikke på duftstoffer fra planter (Kennedy, 1976; Emden, 1972).

Stoffer fra ikke-værtplanter kan virke som repellanter, eller måske snarere som anti-attraktanter, dvs. stoffer der forstyrrer den normale reaktion på attraktanter. F.eks. flyver der flere jordlopper (*Phyllotreta cruciferae* (Goeze)) til kålplanter, der gror i rene bestande (monokulturer) end til planter, der gror spredt mellem andre plantearter (Tahvanainen & Root, 1972). Kålsommerfugle lægger færre æg på kålplanter, der står i en luftstrøm med tomatplanteduft, end på kålplanter, der står i en ren luftstrøm (Lundgren, 1975).

Undersøgelse af værtplanten

Når der er etableret kontakt begynder insektet at undersøge planten med sine smagsorganer. Insekter med bidende munddele bevæger sig hen over planten, mens forskellige munddele (især dele af maxiller og labium) er i kontakt med planteoverfladen. Disse munddele bærer

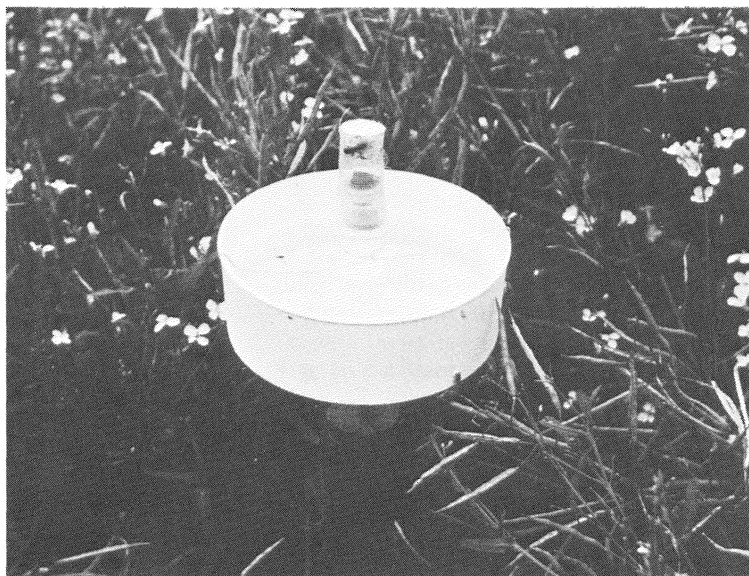


Fig. 2. Gule fælder, der udsender sennepsolier, tiltrækker adskillige insekter med tilknytning til korsblomstfamilien. Fælderne kan muligvis anvendes til varslings om kommende angreb af bl.a. kålfluer.

(B. Bromand fot.).

smagsorganer, og det samme gør i øvrigt fødderne hos mange insekter (Bernays & Chapman, 1974; Ma, 1972; Schoonhoven, 1968, 1972b). Ofte kan insekter allerede ved denne indledende undersøgelse skelne mellem værtplanter og ikke-værtplanter, og de forlader ofte planten uden at tage et eneste bid af den. Det tyder på, at der på planteoverfladen findes stoffer, som insekter kan bruge til at skelne værtplanter fra ikke-værtplanter.

Sanseorganer på fødderne synes at være særligt tilpassede til at registrere stoffer på planteoverfladen. Bladbillen, *Chrysolina brunsvicensis* (Grav.) har sanseorganer på fødderne, der reagerer på hypericin, et stof der kun findes i perikum-arter, som billen lever på (Rees, 1969). Colorado billens fødeoptagelse hæmmes af nogle bestemte alkaloider fra arter af natskyggefamilien, som billen undgår at æde. Sanseorganer, der reagerer på disse stoffer, findes på fødderne (Stürckow, 1959). Den store kålsommerfugl (*Pieris brassicae* (L.)) har på fødderne sanseorganer, der reagerer på glucosinolater (en type stoffer, der kun findes i korsblomstfamilien og nogle få beslægtede familier; herom senere). Normalt lægger kålsommerfuglehunnen kun æg på planter, der indeholder glucosinolater, men man kan få den til at lægge æg på bønneblade, der har optaget en glucosinolat-opløsning gennem bladstilkene (Ma & Schoonhoven, 1973). I de indledende faser af æglægningen foretager den nogle trommende bevægelser med det forreste par ben. Muligvis kommer sanseorganerne under denne adfærd i forbindelse med stoffer i planten. Hunner af den lille kållue har tilsvarende glucosinolatreceptorer på fødderne, men de har ikke kunnet påvises hos hanner (Städler, 1978). Det tyder på en funktion i æglægningsadfærden.

Start på fødeoptagelse

Et insekt med bidende munddele starter med at bide i planten, hvis der er incitanter (bidestimulanter) til stede. Som nævnt i foregående afsnit er der stor sandsynlighed for, at disse bidestimulanter skal findes på planteoverfladen. Ekstrakter fra overfladen af visse græsser har da også vist sig at indeholde bidestimulanter for nogle græshopper, mens ekstrakter fra overfladen af ikke-værtplanter kan indeholde bidehæmmere (Chapman, 1977).

Nogle stoffer stimulerer bideadfærd, men ikke fødeoptagelse, så det er berettiget at skelne mellem de 2 processer. Larver af den store kålsom-

merfugl og kålmøllet (*Plutella xylostella* (L.)) bider i et substrat fremstillet af agar og cellulose (ufordøjelige bærematerialer) og tilsat glucosinolater, men de æder ikke dette substrat. Derimod æder de substratet, hvis der tilsættes sukker (sucrose), men de æder mest, hvis både sukker og et glucosinolat tilsættes. Ved unaturligt høje koncentrationer kan sukker dog være lige så stimulerende som en kombination af de 2 stoffer (Ma, 1972; Thorsteinson, 1953). Denne observation viser, at sukker virker som ædestimulant. Glucosinolater virker som bidestimulanter, og – når sukker også er til stede – som ædestimulanter (jvf. Tabel 1).

Insekter med sugende munddele tager ofte små sugeprøver ret overfladisk i bladet før de starter på egentlig fødeoptagelse. Selv de bladlus, der optager næring fra sivæv, kan ved disse overfladiske prøver skelne værtplanter fra ikke-værtplanter (Emden, 1972).

Opretholdelse af fødeoptagelse

De indledende bid eller sug efterfølges af fødeoptagelse, hvis der er tilstrækkeligt med ædestimulanter til stede i fravær af ædehæmmere. Insektet kommer nu i kontakt med samtlige plantens indholdsstoffer, og det er derfor på dette trin, at det har bedst mulighed for at skelne værtplanter fra ikke-værtplanter. Samtidig er det det trin i adfærden, der er bedst undersøgt. Eksempler på stoffer, der virker som ædestimulanter og ædehæmmere, vil blive gennemgået i afsnittet om plantestoffers indflydelse på plantens smag.

Ophør af fødeoptagelse

Græshopper holder op med at æde af en velsmagende plante, når formaven (kroen) er fyldt. Sanseceller i formavevæggen registrerer, hvor udpilet formaven er, og det er signaler fra disse sanseceller til hjernen, der bringer fødeoptagelsen til ophør. På en ildesmagende plante ophører fødeoptagelsen, før formaven er fyldt op. Her må det antages, at det er signaler fra smagsorganerne, der bringer fødeoptagelsen til ophør (Bernays & Chapman, 1974, 1978). De hæmmende stimuli fra føden kan bevirke, at insektet sætter sig i bevægelse og derved kommer bort fra den ildesmagende plante (Jermy, 1971).

Afsluttende bemærkninger om adfærden

Sultne insekter bider ofte i planter, selv om der ikke er specielle bidestimulanter til stede, og de

æder også en del planter, som de under normale omstændigheder ikke ville æde. Der er dog ikke ualmindeligt, at insekter kun vil æde deres normale værtplante og dør af sult, hvis de ikke får adgang til dem. Baggrunden for denne fastholden af fødevaner vil blive omtalt i de følgende afsnit.

Plantestoffer med relation til insekters ernæring

Man kan stille sig det – naive – spørgsmål: »Hvorfor æder en kålsommerfuglelarve kål?« Et fyldestgørende – naivt – svar må være: »Fordi den kan lide kål og fordi kål er sundt for den«. Svaret indebærer, at værtplanten må opfylde insektets behov både med hensyn til smag og med hensyn til indhold af de nødvendige næringsstoffer. Den skal indeholde stoffer, der får insektet til at æde, men ikke stoffer, der hæmmer ædeadfærden, og den skal indeholde de nødvendige næringsstoffer i de rigtige mængdeforhold, men ikke indeholde gifte eller stoffer, der forhindrer at næringsstofferne udnyttes. En plante, der ikke opfylder et insekts behov på et af de to punkter, en resistent, dvs. modstandsdygtig, mod angreb fra det pågældende insekt (Beck, 1965). I det følgende omtales hvilke plantestoffer, der bidrager til at dække de forskellige behov hos insekter.

Næringsstoffer (primære plantestoffer)

Næringsstoffer er de stoffer, som et dyr må indtage med føden til opretholdelse af de basale livsprocesser, såsom vækst og formering. Insekter stiller stort set de samme krav til næringsstoffer som hvirveldyr, heriblandt mennesker (House, 1974). Hovedparten af energien stammer fra kulhydrater, fedt og proteiner. Proteiner er opbygget af aminosyrer. Nogle af disse aminosyrer er insektet ikke selv i stand til at opbygge, og de skal derfor være til stede i føden. De fleste insekter kræver i hvert fald tilførsel af de 10 såkaldt essentielle aminosyrer. Føden skal desuden indeholde forskellige salte, samt små mængder af adskillige B-vitaminer, cholin, biotin og polyumættede fedtsyrer. Mange insekter skal desuden have tilført vitaminerne A og E, og mange planteædende insekter skal have vitamin C. Den væsentligste forskel mellem insekter og hvirveldyr er, at insekter desuden skal have tilført steroler, men de kan i regelen udnytte forskellige slags steroler (Clayton, 1970).

I nogle planteædende insekters fordøjelseskanal lever der mikroorganismer, som kan levere

nogle af de nævnte stoffer. Disse insekter er ikke helt så afhængige af en bestemt sammensætning af føden.

Næringsstoffers betydning for planter fødeværdi

Alle de omtalte næringsstoffer er til stede i alle levende celler og derfor også i planter. Der kan dog være betydelige forskelle i koncentrationer og det kan påvirke plantens fødeværdi. Ærtebladlusen (*Acyrtosiphon pisum* (Harris)) vokser hurtigere og producerer mere afkom på visse ærtesorter med højt indhold af aminosyrer end på sorter med lavt indhold (Auclair, 1976). Larver af lille kålsommerfugl (*Pieris rapae* (L.)) vokser hurtigere på kål, der har fået tilført kvælstofgødning, end på ugødgede kålplanter. Kvælstofgødningen har formentlig forøget plantens indhold af aminosyrer (Slansky & Feeny, 1977). Kvælstoftilførsel øger dog ikke i alle tilfælde planter fødeværdi for insekter (Bogenschütz & König, 1976; Jones, 1976).

Larver af lille kålsommerfugl har samme væksthastighed på en række plantearter, der indeholder forskellige koncentrationer af kvælstof. Det skyldes, at de udnytter det tilgængelige kvælstof bedre, og at de æder mere af planter med lavt kvælstofindhold. På nogle plantearter, der indeholder samme koncentration af kvælstof, er der store forskelle i væksthastigheden (Slansky & Feeny, 1977). Forfatterne konkluderer ikke desto mindre, at larvens vækst er begrænset af mængden af tilgængeligt kvælstof. Denne tolkning er kun én af flere mulige. En lige så rimelig tolkning ville være, at andre stoffer, f.eks. sekundære plantestoffer, bestemte larvens væksthastighed.

Det er i dag muligt at dyrke mange planteædende insekter på kunstige substrater uden indhold af plantemateriale. Fødeværdien af sådanne substrater er meget afhængig af koncentrationen af enkelte næringsstoffer og ikke mindst af forholdet mellem koncentrationer af forskellige typer af næringsstoffer (House, 1969; Vanderzandt, 1974). Man kan dog ikke direkte slutte, at fødeværdien af planter også er afhængig af disse faktorer.

Næringsstoffers betydning for planter smag

Planter smag kan ikke studeres direkte, men vi kan undersøge insekters reaktioner på planter og



Fig. 3. Larver af stor kål-sommerfugl æder undertiden blomsterkarse (*Tropaeolum majus* L.), der indeholder glucosinolater ligesom larvens normale værtplanter af korsblomstfamilien. (Jørgen Jørgensen fot.).

på plantestoffer, og vi kan undersøge hvilke stoffer, der påvirker insekters sanseorganer.

Et bestemt næringsstof, sukker, ser ud til at stimulere fødeoptagelse hos alle planteædende insekter (Bernays & Chapman, 1978; Hsiao, 1972, 1974; Ma, 1972; Schoonhoven, 1972a, b; Emden, 1972). Mange andre ædestimulanter (f.eks. glucosinolater) er kun virksomme, hvis sukker også er til stede. Insekter har sanseceller, der reagerer på sukker (sucrose) og i mindre grad på druesukker (glucose) og frugtsukker (fructose) (Ma, 1972; Schoonhoven, 1972b). Sukker er til stede i alle planter, og selv om koncentrationerne er forskellige, er det meget usandsynligt, at fødespecialister blandt insekter skulle kunne vælge deres værtplante på grundlag af et bestemt sukkerindhold.

Aminosyrer, der indgår i proteiner, er ædestimulanter for nogle insekter (Auclair, 1976; Bernays & Chapman, 1978; Hsiao, 1974). Hver insektart reagerer dog kun på ganske få af de 20 protein-aminosyrer, og det er forskelligt fra art til art hvilke aminosyrer, der er tale om. Sanseceller, der registrerer aminosyrer, er beskrevet hos flere insekter (Ma, 1972; Mitchell, 1974; Schoonhoven, 1972b). Hver art har dog kun én type sansecelle, og insekter kan derfor kun i ringe grad skelne mellem forskellige blandinger af aminosyrer. Aminosyreblandinger fra en værtplante (*Cynodon* sp.) og en ikke-værtplante (bønne) har da også samme ædestimulerende virkning på vandregsræshoppen, *Locusta migratoria*

(L.) (Bernays & Chapman, 1978). Andre næringsstoffer som phosfolipider og vitamin C virker også som ædestimulanter for nogle insekter (Hsiao, 1972).

Planters smag afhænger tydeligvis af indholdet af næringsstoffer, men værtplante-specifikke insekters fødevalg kan ikke være styret af næringsstoffer alene. Det ville kræve klarere adfærdsreaktioner over for et større antal næringsstoffer samt sanseorganer, der er i stand til at skelne mellem små forskelle i indhold af næringsstoffer. – Men har da heller aldrig kunnet påvise, at et insekt vælger sin værtplante på grund af et specielt indhold af næringsstoffer.

Sekundære plantestoffer

Sekundære plantestoffer er stoffer, som ikke har nogen funktion i planternes basale livsprocesser, men som har en funktion i samspillet mellem planten og dens omgivelser (Fraenkel, 1969; Whittaker & Feeny, 1971). Typiske eksempler på sekundære plantestoffer er alkaloider, fenoler, terpenener og glucosinolater (sennepsolieglukosider).

Mange af disse stoffer er giftige for insekter og hvirveldyr. Velkendte eksempler er stryknin og atropin (alkaloider) samt blåsyre, der frigøres fra bestemte glykosider. Insekters hudskiftelhormoner (ecdysoner) og stoffer med juvenilhormonvirkning findes også i forskellige plantearter.

Disse stoffer er tilsyneladende specifikke gifte, som beskytter planten mod insektangreb (Williams, 1970).

Alle velundersøgte arter af en række plantefamilier bl.a. korsblomstfamilien, Resedafamilien og Tropaeolaceae (med den dyrkede blomsterkarse, Fig. 3) indeholder glucosinolater (Kjær, 1974). Det vel nok mest udbredte glucosinolat, sinigrin, er vist i Fig. 4. De ca. 70 andre kendte glucosinolater adskiller sig fra sinigrin ved at allyl-gruppen ($\text{CH}_2=\text{CHCH}_2-$) er erstattet af en anden gruppe. I særskilte celler i disse planter findes enzymer, der spalter de ikke-flygtige glucosinolater til mere flygtige stoffer, især sennepsolier (Fig. 4). Normalt er enzym og glucosinolat ikke i forbindelse med hinanden, men det kommer de, når planten beskadiges. Sennepsolier er i endnu højere grad end glucosinolater giftige for bakterier, svampe og insekter, der kunne tænkes at angribe planten (Feeny, 1977).

Sekundære plantestoffers betydning for planters fødeværdi

Tilstedeværelse af sekundære plantestoffer nedsætter i mange tilfælde planters fødeværdi for insekter, der ikke er tilpasset de pågældende stoffer (Beck & Reese, 1976). Glucosinolatet sinigrin er vidt udbredt i korsblomstfamilien, men findes ikke i skærmbloomstfamilien (Umbelliferae); der er værtplanter for svalehalen, *Papilio polyxenes* (F.). Hvis man fodrer svalehalelarver med selleri (skærmbloomstfamilien), der har optaget en sinigrinopløsning gennem bladstilkene, sker der følgende: Ingen larver overlever til forpupning, hvis de fodres med blade, der indeholder sinigrinkoncentrationer, der er normale for medlemmer af korsblomstfamilien. Lavere sinigrinkoncentration bevirker stadig stor dødelighed, langsom vækst, mindre pupper, og de hunner, der overlever, lægger færre æg. Disse resul-

tater viser, at et sekundært plantestof kan nedsætte fødeværdien af en værtplante, der ellers indeholder de nødvendige næringsstoffer i de rigtige koncentrationer (Erickson & Feeny, 1974).

Insekter, der normalt lever på korsblomstfamilien, har tilsyneladende mekanismer til afgiftning af glucosinolater. Glucosinolat-koncentrationen kan forhøjes til ti gange den naturlige koncentration, uden at det får uheldige konsekvenser for larver af lille kålsommerfugl (Blau et al., 1978).

Mekanismen bag sinigrins giftvirkning er ikke kendt. For andre sekundære plantestoffer har man et noget klarere billede af giftvirkningen.

I en del planter findes aminosyrer, der ikke normalt indgår i proteiner. Canavanin er en sådan ikke-protein-aminosyre, der meget ligner protein-aminosyren arginin. Hvis canavanin optages af et insekt, kan den blive indbygget i insektets proteiner i stedet for arginin med det resultat, at proteinerne (enzymene) ikke er funktionsdygtige (Rosenthal, 1977).

Garvestoffers giftvirkning beror i høj grad på, at de gør fødens aminosyrer utilgængelige for insektet. Fødens proteiner kan ikke optages direkte fra tarmen, men skal først nedbrydes til aminosyrer. Denne nedbrydning forhindres af garvestoffer, idet de danner uopløselige komplekser med såvel fødens proteiner som tarmenzymene (Feeny, 1970).

Sekundære plantestoffers betydning for planters smag

Hver planteart indeholder sekundære plantestoffer, der er mere eller mindre karakteristiske for den pågældende art. Disse stoffer er derfor velegnede som signalstoffer, det vil i dette tilfælde sige stoffer, som kan fortælle insektet, om det befinder sig på en værtplante eller en ikke-vært-

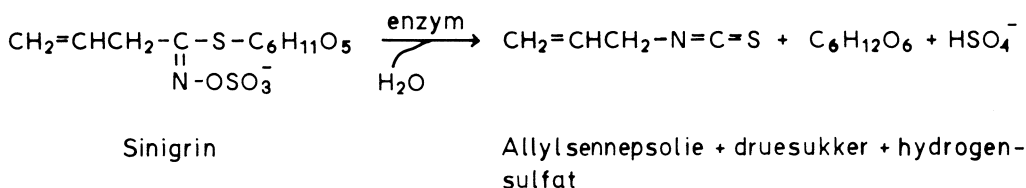


Fig. 4. Den kemiske formel for et glucosinolat, sinigrin, og dets mest almindelige nedbrydningsprodukter i planter af korsblomstfamilien.

plante. Det viser sig da også, at mange insekter stimuleres til at æde af sekundære plantestoffer, der er til stede i deres værtplanter (Hedin et al., 1977; Schoonhoven, 1972a).

Alle velundersøgte korsblomst-specialister stimuleres til at æde af glucosinolater. Disse insekter æder normalt kun planter, der indeholder glucosinolater, men andre plantearter bliver acceptable, hvis de får tilført glucosinolater (herom mere i en senere artikel).

Bladbillen, *Chrysolina brunsvicensis* æder kun de arter af perikum, der indeholder hypericin, og den foretrækker de dele af planten, der har det største hypericin-indhold (Rees, 1969). Det er et eksempel på, at et enkelt stof har en helt dominerende indflydelse på værtplantevalget, men så simpelt er det langt fra altid. F.eks. kendes der fra bomuld 14 ædestimulanter for bomuldssnudebillen (*Anthonomus grandis* Boheman). Nogle af disse stoffer er vidt udbredte i planteriget, mens andre især findes i bomuld og beslægtede arter. Det er endnu uvist, om snudebillen kan skelne bomuld fra andre planter på grundlag af et bestemt blandingsforhold mellem disse stoffer i bomuld (Hedin et al., 1977).

Den kemiske baggrund for coloradobillens tilknytning til kartofler og beslægtede arter er heller ikke klarlagt. Man har ganske vist kendskab til en del ædestimulanter for denne art, men man kender ingen, der er specielle for de pågældende planter. Muligvis æder billen alle planter, der ikke indeholder ædehæmmere. Mange arter af natskyggefamilien er uacceptable for billen, fordi de indeholder bestemte alkaloider. Det alkaloid, der findes i kartoffel, har hverken stimulerende eller hæmmende virkning (Hsiao, 1974). Tilstedeværelse eller fravær af ædehæmmere bestemmer i mange tilfælde, om en plante kan udnyttes som værtplante (Chapman, 1974).

Afsluttende bemærkninger om plantestoffer

Mono- og oligofage insekter stimuleres ofte til at æde af såvel næringsstoffer som sekundære stoffer fra deres værtplanter, men kun de sekundære stoffer kan danne basis for en skelnen mellem værtplanter og ikke-værtplanter. Polyfage insekters ædeadfærd stimuleres især af næringsstoffer. Samtlige insekter forhindres dog i at æde en lang række planter med indhold af sekundære stoffer, der virker som ædehæmmere eller giftstoffer.

Insekters og planters co-evolution

Ved en co-evolution ændres to populationer (arter) på en sådan måde, at ændringer i den ene population medfører ændringer i den anden og omvendt. Et muligt forløb af insekters og planters co-evolution er vist i Fig. 5.

I populationer sker der hele tiden tilfældige ændringer af arveanlæggene (mutationer). En sådan mutation i planter kan føre til dannelse af et nyt sekundært plantestof A. Hvis tilstedeværelse af A bevirker, at planten er en smule mindre acceptabel for insekter, vil selektionen favorisere individer med A. Mutationer i insekter kan frembringe individer, der ikke hæmmes af A. Disse individer vil blive favoriseret af selektionen, så længe de bliver på planter med indhold af A, fordi der er mindre konkurrence om føden på disse planter.

Mutationer i de insekter, der kan tåle A, kan frembringe individer, som kan smage eller lugte A, og som foretrækker at æde planter med indhold af A. Disse individer vil blive favoriseret af selektionen, fordi de specielt vil opsoge de planter, som de kan udnytte bedre end konkurrenterne. Planter der indeholder A udsættes nu igen for insektangreb. Cirklen er sluttet (Fig. 5), og en ny kan begynde. Både plante- og insektpopulationen er blevet polymorfe, og hvis formerne adskilles, kan de udvikle sig til nye arter. Ved processen er der opstået et specialiseret insekt, der benytter et sekundært plantestof som ædestimulant.

Man kan næppe sige, at der eksisterer egentlige beviser for at sådanne co-evolutionære processer er foregået (foregår). Det skyldes sikkert, at vi har vanskeligt ved at erkende små ændringer inden for populationer. Der er imidlertid en række indirekte holdepunkter. En række observationer bliver først forståelige, hvis en co-evolutionsproces forudsættes:

- 1) Planter producerer et væld af sekundære plantestoffer (der kendes i dag måske 200.000). Det lyder usandsynligt, at planter skulle investere energi og stof i produktionen af sådanne stoffer – ofte i store mængder, hvis de ikke havde nogen overlevelseshæder for planten. Også dyr producerer sekundære stoffer, dog i langt mindre skala. Mange sekundære stoffer hos dyr er tydeligvis forsvarstoffer (Eisner, 1970).
- 2) Planter, som er beskyttet mod planteædere på andre måder, f.eks. af myrer, producerer langt mindre mængder af sekundære plante-

stoffer end deres slægtninge, der ikke er beskyttet af myrer (Rehr et al., 1973).

- 3) Mange insekter er værtsspecifikke og æder kun føde med indhold af bestemte plantestoffer, der er ernæringsmæssigt værdiløse.
- 4) Et bestemt sekundært plantestof kan være et giftstof eller en ædehæmmer for de fleste insektarter, men en ædestimulant for specialiserede insektarter. Det er sandsynligt, at fødespecialister blandt insekter er blevet tilpasset til det pågældende plantestof i løbet af deres udviklingshistorie.
- 5) Der kendes mange eksempler på, at beslægtede insekter lever på beslægtede planter. Det tyder på, at de planteædende insekters evolution er sket i nær sammenhæng med planternes evolution. Dette emne er grundigt behandlet af Ehrlich & Raven (1965).

En forudsætning for at co-evolutionsprocessen kan forløbe er, at insekter og planter gensidigt kan påføre hinanden et selektionstryk. Forskellige forfattere (f.eks. Jermy, 1976) indvender, at man kun sjældent ser planter, der er væsentlig beskadiget af insekter. De tror derfor ikke på, at insekter er i stand til at påføre planter et selektionstryk.

Insekter er dog i mange tilfælde blevet anvendt til biologisk bekæmpelse af ukrudt (Harris, 1972). Efter en vellykket biologisk bekæmpelse eksisterer insekt og plante sammen ved la-

ve populationstætheder. Uden kendskab til forhistorien ville man næppe få mistanke om, at planten er sjælden som følge af insektets virksomhed. Insekter kan altså påvirke planters populationsdynamik, og det kan medføre et selektionstryk. Andre undersøgelser bekræfter denne antagelse (Bentley & Whittaker, 1979; Janzen, 1970; Mattson & Addy, 1975; Waloff & Richards, 1977).

Økologiske forudsætninger

De fleste undersøgelser af insekters værtplantevalg er gennemført i laboratoriet, men det må ikke glemmes, at insekter og planter er dele af økosystemer. Her må et insekt være i stand til at finde værtplanten i det rigtige stadium og skjult mellem andre planter, og det må gennemføre udviklingen på planten uden at blive angrebet af parasitter og prædatorer (rovdyr). I det følgende vil jeg give nogle eksempler på økologiske faktorer, der kan påvirke valget og udnyttelsen af værtplanten.

Plantens vækstform

Flerårige planter, der én gang er blevet opsøgt af et planteædende insekt, vil sandsynligvis blive angrebet år efter år, hvorimod enårige planter har mulighed for at »flygte« ved at skifte voksested fra år til år. Desuden er flerårige planter of-

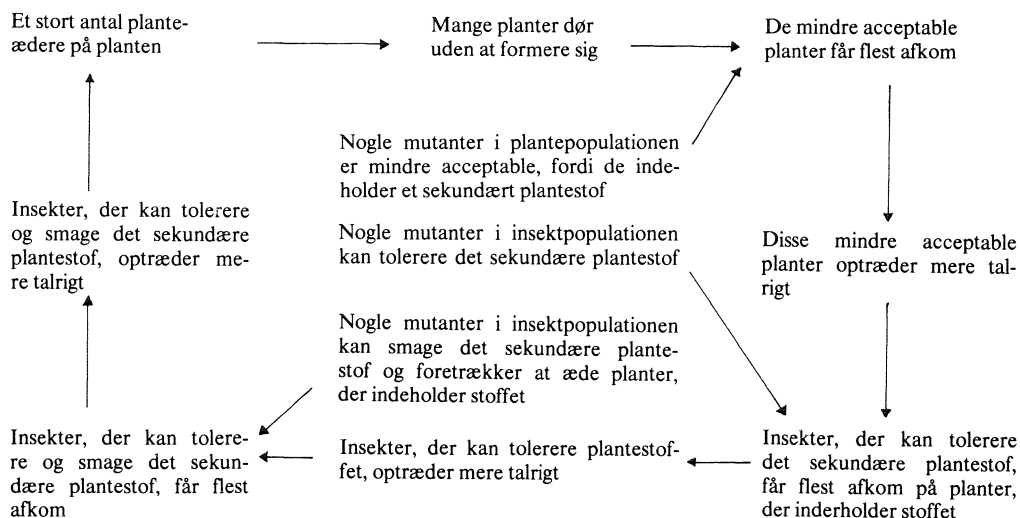


Fig. 5. Et muligt forløb af co-evolutionen mellem planter og planteædende insekter.

te større end enårige og derfor lettere at finde for insekter. Det er derfor ikke uventet, at flerårige planter (f.eks. træer) indeholder en anden type forsvarsstoffer end enårige (f.eks. mange arter af korsblomstfamilien). Enårige planter indeholder fortrinsvis lavmolekylære stoffer, som er akut giftige i relativt små koncentrationer (f.eks. glucosinolater, alkaloider, ikke-protein-aminosyrer). Som beskrevet i afsnittet om co-evolution har insekter dog mulighed for at tilpasse sig sådanne stoffer og endog benytte dem som attraktanter og stimulanter. De er derfor ikke effektive nok for flerårige planter. Flerårige planter indeholder fortrinsvis stoffer, som ikke er akut giftige, men som insekter har sværere ved at udvikle modforholdsregler mod, f.eks. garvestoffer (mange træer), harpikser (nåletræer) og silicium (græsser). Sådanne stoffer skal ofte være til stede i meget store koncentrationer for at være effektive. Man kan sige, et enårige planter typisk benytter sig af et kvalitativt forsvar, mens flerårige benytter et kvantitativt forsvar (Feeny, 1976). Et lavt vandindhold i bladene af mange træer og buske kan også betragtes som en slags kvantitativt forsvar (Scriber, 1978). Det kvantitative forsvar giver sig udslag i, at insekter, der lever på træer og buske, vokser langsommere og udnytter føden dårligere end insekter, der lever på urteagtige planter (Scriber, 1978).

Plantens omgivelser

En stor bestand af kål opsøges af flere bladlus (*Brevicoryne brassicae* (L.) og *Myzus persicae* (Sulz.)) og jordlopper (*Phyllotreta* spp.) end mindre bestande og planter, der gror enkeltvis. Derimod lægger den lille kålsommerfugl flest æg på planter, der gror enkeltvis (Cromartie, 1975). Kålplanter, der vokser i rene bestande, opsøges af flere bladlus og jordlopper end planter, der vokser spredt mellem andre plantearter (Cromartie, 1975; Pimentel, 1961; Root, 1973; Tahvanainen & Root, 1972). Den lille kålsommerfugl lægger derimod flest æg på kålplanter, der vokser mellem andre plantearter (Cromartie, 1975). Alle nødvendige ressourcer for bladlus og jordlopper er til stede i de rene kålbestande, men kålsommerfuglen skal også have adgang til blomster, hvor den optager nektar. Det kan være forklaringen på, at bladlus og jordlopper opsøger store, rene kålbestande mens kålsommerfuglen opsøger kålplanter, der gror i blandede bestande.

I mekaniseret landbrug dyrkes afgrøder oftest i store, rene bestande (monokulturer). Denne dyrkningsform giver nogle insekter meget gode livsbetingelser, og nogle skadedyrproblemer kan direkte sættes i forbindelse hermed. I traditionelt landbrug i troperne blander man i høj grad afgrøderne og reducerer derved i nogle tilfælde skadedyrproblemerne (Perrin & Phillips, 1978; Way, 1977).

Hvis en planteart vokser i forskellige biotoper, kan der være store forskelle i den tilknyttede insektfauna. En amerikansk underart af den grønårede kålsommerfugl (*Pieris napi* (L.)) lægger æg på blade af en *Cardamine*-art (Cruciferae), når den vokser i enge, men ikke når den vokser i pilekrat. Blomsterne udnyttes dog som nektarkilde både på engen og i pilekrattet (Chew, 1977). Jordloppefaunaen på fem arter af korsblomstfamilien er forskellig, afhængigt af, om planterne gror i en skov eller på en åben mark (Hicks & Tahvanainen, 1974; Tahvanainen, 1972). Bladbillen, *Chrysolina quadrigemina* Suffr. der blev indført til USA til biologisk bekæmpelse af prikbladet perikum, foretrækker at søge føde på åbne lokaliteter og har der i høj grad reduceret plantebestanden. Planten trives derimod stadig på skyggefulde lokaliteter (Harris, 1972). Disse eksempler antyder, at insekter først opsøger en egnet biotop og dernæst en egnet værtplante.

Insekters naturlige fjender

Nogle plantestoffer tiltrækker ikke blot planteædende insekter, men også nogle af deres parasitter (Read et al., 1970). Nogle parasitter tiltrækkes til deres værter af bestemte stoffer, kairomoner, som værten udskiller. Nogle af disse kairomoner stammer fra værtplanten, og en mulig forsvarsmekanisme for planten kunne være at danne større mængder af disse kairomoner (Hendry et al., 1976).

På den anden side kan planteædende insekter beskytte sig mod nogle af deres fjender ved at opmagasinere sekundære plantestoffer fra værtplanten. Stor kålsommerfugl opmagasinerer glucosinolater fra sine korsblomstrede værtplanter og bliver derved i nogen grad giftig for fugle (Aplin et al., 1975). Virkningen er dog ikke så dramatisk som hos de insekter, der opmagasinerer hjerteglykosider (Eisner, 1970; Rothschild, 1972). En monarksommerfugl (*Danaus plexippus* L.) dyrket på sine normale værtplanter (Asclepiadaceae) ædes uden tøven af uerfarne skovskader (en amerikansk art), men efter få minutter

må skovskaden kaste byttet op igen, og fra da af vil den hverken æde monarksommerfugle eller de velsmagende sommerfugle, der efterligner monarkens farvetegninger. Monarksommerfugle dyrket på kål ædes af uerfarne skovskader uden at udløse opkastning og deraf følgende afsky for monarkfarver. Disse og andre forsøg har vist, at hjerteglykosider optages af larven og opmagasineres af såvel larve som sommerfugl.

Afsluttende bemærkninger

Det har ikke i denne artikel været muligt at komme ind på følgende aspekter: Læreprocessers indflydelse på værtplantevalget (Cassidy, 1978; Ma, 1972), de kvantitative aspekter af fordøjelse og udnyttelse af planter (Waldbauer, 1968), afgiftningsmekanismer over for sekundære plantestoffer (Brattstein, 1979), plantestoffers indflydelse på vingepolymorfi – og dermed spredning – hos bladlus (Harrewijn, 1978) eller den tidsmæssige koordination af insekt og plante (Feeny, 1970). Anvendte aspekter af viden om værtplanterelationer er beskrevet af Nielsen (1977) og Philipsen (1977).

Dette manuskript blev oprindeligt udarbejdet under mit licentiat-studium på Institut for Almen Zoologi, Københavns Universitet og Kemisk Institut, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Jeg vil gerne takke de to institutter for at stille arbejdsplads til rådighed. Desuden vil jeg gerne takke prof. C. Overgaard Nielsen fra førstnævnte og lektorerne L. Melchior Larsen og H. Sørensen fra sidstnævnte institut for vejledning og kritik af manuskriptet. Fra Zoologisk Institut, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole takkes prof. Jørgen Jørgensen, lektor H. Philipsen, forskningsstipendiat O. Zethner for kritik og ass. I. Meineche for renskrivning af manuskriptet. Licentiatstudiet var støttet af det Naturvidenskabelige Forskningsråd.

Litteratur

- Auclair, J. L., 1976: Feeding and nutrition of the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Harris), with special reference to amino acids. – I T. Jermy (Ed.): The Host Plant in Relation to Insect Behaviour and Reproduction, Plenum Press, New York & London, pp. 29–34.
- Aplin, R. T., D'Arcy Ward, R. & Rothschild, M., 1975: Examination of the large white and small white butterflies (*Pieris* spp.) for the presence of mustard oils and mustard oil glucosides. – J. Ent. (A) 50: 73–78.
- Beck, S. D., 1965: Resistance of plants to insects. – Ann. Rev. Ent. 10: 207–232.
- Beck, S. D. & Reese, J. C., 1976: Insect-plant interactions: Nutrition and metabolism. – I J. W. Wallace & R. L. Mansell (Eds.): Recent Advances in Phytochemistry: 10: 41–92.
- Bentley, S. & Whittaker, J. B., 1979: Effects of grazing by a chrysomelid beetle, *Gastrophysa viridula*, on competition between *Rumex obtusifolius* and *Rumex crispus*. – J. Ecol. 67: 79–90.
- Bernays, E. A. & Chapman, R. F., 1974: The regulation of food intake by acridids. – I L. Barton Browne (Ed.): Experimental Analysis of Insect Behaviour, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, pp. 48–59.
- Bernays, E. A. & Chapman, R. F., 1978: Plant chemistry and acridoid feeding behaviour. – I J. B. Harborne (Ed.): Biochemical Aspects of Plant and Animal Coevolution. Acad. Press, New York & London, pp. 99–141.
- Blau, P. A., Feeny, P., Contardo, L. & Robson, D. S., 1978: Allylglucosinolate and herbivorous caterpillars: A contrast in toxicity and tolerance. – Science 200: 1296–1298.
- Bogenschütz, H. & König, E., 1976: Relationships between fertilization and tree resistance to forest insect pests. – I Proc. 12th Colloq. Int. Potash Inst., pp. 281–289.
- Bongers, W., 1970: Aspects of host plant relationships of the Colorado beetle. – Meded. Landb. Hogesch. Wageningen, 70: 10, 79 pp.
- Brattstein, L. B., (1979): Biochemical defense mechanisms in herbivores against plant allelochemicals. – I G. A. Rosenthal & D. H. Janzen (Eds.): Herbivores: Their Interaction with secondary Plant Metabolites. Acad. Press, New York & London, pp. 200–270.
- Cassidy, M. D., 1978: Development of an induced food plant preference in the Indian stick insect, *Carausius morosus*. – Ent. exp. & appl. 24: 287–293.
- Chapman, R. F., 1974: The chemical inhibition of feeding by phytophagous insects: a review. – Bull. ent. Res. 64: 339–363.
- Chapman, R. F., 1977: The role of the leaf surface in food selection by acridids and other insects. – I Comportement des Insectes et Milieu Trophiques, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, pp. 133–149.
- Chew, F. S., 1977: Coevolution of pierid butterflies and their cruciferous foodplants. II. The distribution of eggs on potential foodplants. – Evolution 31: 568–579.
- Clayton, R. B., 1970: The chemistry of nonhormonal interactions: Terpenoid compounds in ecology. – I E. Sondheimer & J. B. Simeone (Eds.): Chemical Ecology, Acad. Press, New York & London, pp. 235–280.
- Cromartie, W. J., 1975: Effect of stand size and vegetational background on colonization of

- cruciferous plants by herbivorous insects. – J. appl. Ecol. 12: 517–533.
- Ehrlich, P. R. & Raven, P. H., 1965: Butterflies and plants: A study of coevolution – Evolution 18: 586–608.
- Eisner, T., 1970: Chemical defense against predation in arthropods. – I E. Sondheimer & J. B. Simeone (Eds.): Chemical Ecology, Acad. Press, New York & London, pp. 157–217.
- Emden, H. F. van, 1972: Aphids as phytochemists. – I J. B. Harborne (Ed.): Phytochemical Ecology, Acad. Press, New York & London, pp. 25–43.
- Erickson, J. M. & Feeny, P., 1974: Sinigrin: A chemical barrier to the black swallowtail butterfly, *Papilio polyxenes*. – Ecology 55: 103–111.
- Feeny, P., 1970: Seasonal changes in oak leaf tannins and nutrients as a cause of spring feeding by winter moth caterpillars. – Ecology 51: 565–581.
- Feeny, P., 1976: Plant apparency and chemical defense. I J. W. Wallace & R. L. Mansell (Eds.): Recent Advances in Phytochemistry 10: 1–40.
- Feeny, P., 1977: Defensive ecology of the Cruciferae. – Ann. Missouri Bot. Gard. 64: 221–234.
- Feeny, P., Paauwe, K. L. & Demong, N. J., 1970: Flea beetles and mustard oils: Host plant specificity of *Phyllotreta cruciferae* and *P. striolata* adults (Coleoptera: Chrysomelidae). – Ann. ent. Soc. Am. 63: 832–841.
- Finch, S. & Skinner, G., 1974: Some factors affecting the efficiency of water-traps for capturing cabbage root flies. – Ann. appl. Biol. 77: 213–226.
- Fraenkel, G. S., 1969: Evaluation of our thoughts on secondary plant substances. – Ent. exp. & appl. 12: 473–486.
- Görnitz, L., 1956: Weitere Untersuchungen über Insektenattraktivstoffe aus Cruciferen. – Nachr. Bl. dt. Pfl. Schutzdienst N. F. 10: 137–146.
- Hansen, V., 1964: Fortegnelse over Danmarks biller (Coleoptera). – Ent. Meddr. 33: 1–507.
- Harrewijn, P., 1978: The role of plant substances in polymorphism of the aphid, *Myzus persicae*. – Ent. exp. & appl. 24: 398–414.
- Harris, P., 1972: Insects in the population dynamics of plants. – I H. F. van Emden (Ed.): Insect/Plant Relationships, Blackwell Sci. Publ., Oxford, pp. 201–209.
- Hawkes, C., Patton, S. & Coaker, T. H., 1978: Mechanisms of host plant finding in adult cabbage root fly, *Delia brassicae*. – Ent. exp. & appl. 24: 419–427.
- Hedin, P. A., Jenkins, J. N. & Maxwell, F. G., 1977: Behavioral and developmental factors affecting host plant resistance to insects. – I P. A. Hedin (Ed.): Host Plant Resistance to Pests. – Am. Chem. Soc. Symp. Ser. 62, Wash. D. C., pp. 231–275.
- Hendry, L. B., Wichmann, J. K., Hindenlang, D. M., Weaver, K. M., & Korzeniowski, S. H., 1976: Plants – The origin of kairomones utilized by parasitoids of phytophagous insects? – J. chem. Ecol. 2: 271–283.
- Hicks, K. L. & Tahvanainen, J. O., 1974: Niche differentiation by crucifer-feeding flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). – Amer. midl. Natur. 91: 406–423.
- House, H. L., 1969: Effects of different proportions of nutrients on insects. – Ent. exp. & appl. 12: 651–669.
- House, H. L., 1974: Nutrition. – I M. Rockstein (Ed.): The Physiology of Insecta, vol. V, Acad. Press, New York & London, pp. 1–62.
- Hsiao, T. H., 1972: Chemical feeding requirements of oligophagous insects. – I J. G. Rodrigues (Ed.): Insect and Mite Nutrition, North-Holland Publ. Co., Amsterdam, pp. 225–240.
- Hsiao, T. H., 1974: Chemical influence on feeding behaviour of *Leptinotarsa* beetles. – I L. Barton Browne (Ed.): Experimental Analysis of Insect Behaviour, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, pp. 237–248.
- Janzen, D. H., 1970: Herbivores and the number of tree species in tropical forests. – Amer. Natur. 104: 501–528.
- Jermey, T., 1971: Biological background and outlook for the antifeedant approach to insect control. – Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung. 6: 253–260.
- Jermey, T., 1976: Insect – host-plant relationship – coevolution or sequential evolution. – I T. Jermey (Ed.): The Host-Plant in Relation to Insect Behaviour and Reproduction, Plenum Press, New York & London, pp. 109–113.
- Jones, F. G. W., 1976: Pests, resistance and fertilizers. – I Proc. 12th Colloq. Int. Potash Inst., pp. 233–258.
- Kennedy, J. S., 1976: Host-plant finding by flying aphids. – I T. Jermey (Ed.): The Host-Plant in Relation to Insect Behaviour and Reproduction, Plenum Press, New York & London, pp. 121–124.
- Kennedy, J. S., 1977: Behaviorally discriminating assays of attractants and repellents. – I H. H. Shorey & J. J. McKelvey (Eds.): Chemical Control of Insect Behaviour, John Wiley & Sons, New York, London, Sidney, Toronto, pp. 215–229.
- Kjær, A., 1974: The natural distribution of glucosinolates: a uniform group of sulphur-containing glucosides. – I G. Bendz & J. Santesson (Eds.): Chemistry in Botanical Classification, Nobel Foundation, Stockholm, pp. 229–234.
- Lundgren, L., 1975: Natural plant chemicals acting as oviposition deterrents on cabbage butterflies (*Pieris brassicae* (L.), *P. rapae* (L.) and *P. napi* (L.)). – Zool. Scr. 4: 253–258.
- Ma, W. C., 1972: Dynamics of feeding responses in *Pieris brassicae* Linn. as a function of chemosensory input: A behavioural, ultrastructural and electrophysiological study. – Meded. Landb. Hogesch. Wageningen 72: 11, 162 pp.
- Ma, W. C. & Schoonhoven, L. M., 1973: Tarsal contact chemosensory hairs of the large white butterfly *Pieris brassicae* and their possible role in oviposition behaviour. – Ent. exp. & appl. 16: 343–357.

- Mattson, W. J. & Addy, N. D., 1975: Phytophagous insects as regulators of forest primary production. – Science 190: 515–522.
- Mitchell, B. K., 1974: Behavioural and electrophysiological investigations on the responses of larvae of the colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*) to amino acids. – Ent. exp. & appl. 17: 255–264.
- Nielsen, J. K., 1977: Attraktanter, repellant og ædehæmmere. – I E. Holm (Ed.): Biologisk Bekæmpelse af Skadedyr, Kaskelot, Gedved, pp. 91–100.
- Perrin, R. M. & Phillips, M. L., 1978: Some effects of mixed cropping on the population dynamics of insect pests. – Ent. exp. & appl. 24: 585–593.
- Philipsen, H., 1977: Forebyggelsesmetoder. – I E. Holm (Ed.): Biologisk Bekæmpelse af Skadedyr, Kaskelot, Gedved, pp. 23–33.
- Pimentel, D., 1961: Species diversity and insect population outbreaks. – Ann. ent. Soc. Am. 54: 76–86.
- Read, D. P., Feeny, P. & Root, R. B., 1970: Habitat selection by the aphid parasite *Diaeretiella rapae* (Hym.: Braconidae) and hyperparasite *Charips brassicae* (Hym.: Cynipidae). – Can. Ent. 102: 1567–1578.
- Rees, C. J. C., 1969: Chemoreceptor specificity associated with choice of feeding site by the beetle, *Chrysolina brunsvicensis*, on its food plant *Hypericum hirsutum*. – Ent. exp. & appl. 12: 565–583.
- Rehr, S. S., Feeny, P. P. & Janzen, D. H., 1973: Chemical defense in central american non-ant-acacias. – J. anim. Ecol. 42: 405–416.
- Root, R. B., 1973: Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: The fauna of collards (*Brassica oleracea*). – Ecol. Monogr. 43: 95–124.
- Rosenthal, G. A., 1977: The biological effect and mode of action of L-canavanine, a structural analogue of L-arginine. – Quart. Rev. Biol. 52: 155–178.
- Rothschild, M. 1972: Secondary plant substances and warning colouration in insects. – I H. F. van Emden (Ed.): Insect/Plant Relationships, Blackwell Sci. Publ., Oxford, pp. 59–83.
- Schoonhoven, L. M., 1968: Chemosensory bases of host plant selection. – Ann. Rev. Ent. 13: 115–136.
- Schoonhoven, L. M., 1972a: Secondary plant substances and insects. – I V. C. Runeles & T. Tso (Eds.): Recent Advances in Phytochemistry 5: 197–224.
- Schoonhoven, L. M., 1972b: Plant recognition by lepidopterous larvae. – I H. F. van Emden (Ed): Insect/Plant Relationships, Blackwell Sci. Publ., Oxford, pp. 87–99.
- Scriber, J. M., 1978: The effects of larval feeding specialization and plant growth form on the consumption and utilization of plant biomass and nitrogen: an ecological consideration. – Ent. exp. & appl. 24: 694–710.
- Slansky, F. & Feeny, P., 1977: Stabilization of the rate of nitrogen accumulation by larvae of the cabbage butterfly on wild and cultivated food plants. – Ecol. Monogr. 47: 209–228.
- Städler, E., 1978: Chemoreception of host plant chemicals by ovipositing females of *Delia (Hylemya) brassicae*. – Ent. exp. & appl. 24: 711–720.
- Stürckow, B., 1959: Über den Geschmacksinn und den Tastsinn von *Leptinotarsa decemlineata* Say. – Z. vergl. Physiol. 42: 255–302.
- Tahvanainen, J. O., 1972: Phenology and microhabitat selection of some flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) on wild and cultivated crucifers in central New York. – Ent. scand. 3: 120–138.
- Tahvanainen, J. O. & Root, R. B., 1972: The influence of vegetational diversity on population ecology of a specialized herbivore, *Phyllotreta cruciferae* (Coleoptera: Chrysomelidae). – Oecologia 10: 321–346.
- Thorsteinson, A. J., 1953: The chemotactic responses that determine host specificity in an oligophagous insect (*Plutella maculipennis* (Curt.)) (Lepidoptera). – Can. J. Zool. 31: 52–72.
- Vanderzandt, E. S., 1974: Development, significance, and application of artificial diets for insects. – Ann. Rev. Ent. 19: 139–160.
- Visser, J. H. & Nielsen, J. K., 1977. Specificity in the olfactory orientation of the colorado beetle, *Leptinotarsa decemlineata*. – Ent. exp. & appl. 21: 14–22.
- Waldbauer, G. P., 1968: The consumption and utilization of food by insects. – Adv. Insect. Physiol. 5: 229–288.
- Waloff, N. & Richards, O. W., 1977: The effect of insect fauna on growth, mortality and natality of broom, *Sarothamnus scoparius*. – J. appl. Ecol. 14: 787–798.
- Way, M. J., 1977: Pest and disease status in mixed stands vs. monocultures; the relevance of ecosystem stability. – I J. M. Cherrett & G. R. Sagar (Eds.): Origins of Pest, Disease & Weed problems, Blackwell Sci. Publ. Oxford, pp. 127–138.
- Whittaker, R. H. & Feeny, P., 1971: Allelochemicals: Chemical interactions between species. – Science 171: 757–770.
- Wilde, J. de, 1976: The olfactory component in host-plant selection in the adult Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say). – I T. Jermy (Ed): The Host-Plant in Relation to Insect Behaviour and Reproduction, Plenum Press, New York & London, pp. 291–300.
- Williams, C. M., 1970: Hormonal interactions between plants and insects. – I E. Sondheimer & J. B. Simeone (Eds.): Chemical Ecology, Acad. Press, New York & London, pp. 103–132.

Skadelige insekter 1978 og 1979

BRODER BEJER & PETER ESBJERG

Bejer, B. & Esbjerg, P.: Survey of insect pests in Denmark 1978 and 1979. Ent. Meddr, 47: 110–114. Copenhagen, Denmark 1980. ISSN 0013–8851.

A survey of insects pests in Danish forestry, agriculture, and horticulture is presented for the years 1978 and 1979.

Broder Bejer, Zoologisk Institut, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Bülowsvej 13, DK-1870 København V, Danmark.

Peter Esbjerg, Statens plantepatologiske Forsøg, Lottenborgvej 2, DK-2800 Lyngby, Danmark.

Både m.h.t. temperatur og nedbør blev 1978 både for året og landet som helhed et gennemsnitsår. Dog er nogle detaljer værd at trække frem i relation til dyr og planter. – I februar svingede temperaturen voldsomt, idet nattemperaturen den 19. gik ned på ca. $\pm 25^\circ$, og dagtemperaturen allerede den 27. gik op på ca. 12° . Vinternedbøren (nov. 77–marts 78 inkl.) var meget rigelig, og som afslutning registreredes den højeste martsnedbør for Danmark, dog overvejende som sne. Til gengæld var det meget tørt i foråret og forsommeren helt frem til midten af juni. Især sidste uge af juni regnede det kraftigt, så denne måned fik et pænt nedbørsoverskud. Det våde vejr fortsatte første trediedel af juli, hvorefter sommeren var temmelig tør helt frem til september, hvor nedbørsmængden blev $1\frac{1}{2}$ gang det normale. Oktober var atter ret tør, og samtidig var vejret usædvanlig lunt.

1979 vil af mange blive husket som et modbydelig koldt år, hvilket også er en helt korrekt opfattelse. Flertallet af årets måneder havde temperaturgennemsnit under det normale, og februar og juli var endog meget kolde og også begge meget tørre. Årsnedbøren var ret normal, men (jvf. februar- og juli-vejret) ujævnt fordelt. Et betydeligt overskud faldt i april og maj, hvorfor såningen af landbrugsjorderne blev sen en del steder. Det skal dog bemærkes, at væksten til gengæld var helt usædvanlig stærk sidst i maj, hvor det pludselig blev meget varmt efter en periode med koldt vejr.

Skovbrugets skadelige insekter

1978

Næbmunde (*Hemiptera*)

Formentlig begrundet i den stærke kulde sidst i februar blev der ingen angreb af sitkalus (*Liosomaphis abietinum*) og kun lidt af nåletrægallelusene (*Adelgidae*) inklusive ædelgranlusene (*Dreyfusia nordmannianae*). Andre bladlus, der overvintrede i ægstadiet, nød åbenbart godt af det tørre, varme forår og forårsagede med deres honningdugexkrementer tilgrisning af nåle, men ikke egentlig skade.

Bøgeskjoldlusen (*Cryptococcus fagi*) syntes ligeledes kraftigt på retur.

Sommerfugle (*Lepidoptera*)

For de fleste småsommerfugle, der var skadelige i 1977, var der tilbagegang i 1978 (ædelgran-nålevikler (*Epinotia proximana*), fyrrevikler (*Rhyacionia buoliana*), lærkesækmøl (*Coleophora laricella*)). Derimod udviklede de spredte iagttagelser af nonnen (*Lymantria monacha*), der kunne berettes om i 1977, sig til dels et mindre angreb på ca. 10 ha i Nørlund Plantage (Randbøl Skovdistrikt), og dels blev der opdaget en kraftig sværmning efter svag afnåling i Gludsted Plantage (Palsgaard skovdistrikt) og den tilstødende St. Hjøllund Plantage.

Som et kuriosum kan det nævnes, at i Gludsted Plantage kunne der i efteråret ses en vrimmel af sommerfuglelarver på granstammerne.

Disse vakte meget naturligt ængstelse, men kunne senere identificeres som larver af spindere *Gnophria rubricollis* L. Disse lever af træstammernes lavbelægninger.

Biller (Coleoptera)

Særlig talrige, men uden at volde egentlige skader har været den blåviolette bladbille elleblad-billen (*Agelastica alni*). Både de voksne biller og deres larver afløver el. Der har endog været klager over naboers elletræer, fordi billerne invaderede beboelseshuse.

Barkbilleangrebene fortsatte i 1978, og endnu langt hen på efteråret opdagedes nye, på træer med grønne kroner. Granernes sundhedstilstand synes derfor endnu ikke at have nået det normale. Det er – som det er blevet sædvanligt – især typografen og dobbeltøjet barkbille (*Polygraphus poligraphus*), som er aggressive. Til dette kom et ret stærkt angreb i foråret af den vedborende barkbille stribet vedborer (*Trypodendron lineatum*) på grantømmer, der henlå i skoven efter vinterskovningen.

Under barkbillerne skal det nævnes, at elmesyge som bekendt er fundet i Odenseområdet i 1978. Den, efter nyere undersøgelser, i Danmark almindeligt udbredte lille elmebarkbille (*Scolytus laevis*) blev fundet i de angrebne træer.

Årevingede (Hymenoptera)

Bortset fra at nævne, at der var ret mange angreb af rød fyrrebladhveps (*Neodiprion sertifer*) kan det omtales, at den store sortblå birkehveps (*Arge pullata*) har etableret sig på et højt niveau i Østsjælland og mange andre steder har afløvet birk totalt, det gælder således mange haver mellem København og Køge.

Tovingede (Diptera)

I de sidste år har der været nogle angreb forvoldt af fyrrens nåleskedegalmug (*Thecodiplosis brachytera*). De ytrer sig ved, at nålepar på årsskudene af fyr gulner i eftersommer og efterår og derefter falder af. Dette kan være påfaldende og endda få karakter af egentlig afnåling. Galmugens larve findes mellem nålene helt nede i nåleskeden, og der opstår gerne en lille basal opsvulmning af nålene. Angrebet kan ødelægge ju-letræer og genere plantesalg.

Mider (Acari)

Rødt spind på nåletræer forårsaget af nåletræ-

spindemiden (*Oligonychus ununguis*) er fundet i et par tilfælde, hvor bekæmpelse har måttet iværk-sættes med specielle spindemidegifte. Angrebene fremmes af tørke og varme.

1979

Næbmunde (Hemiptera)

Alt i alt synes bladlusangrebene i 1979 at have været ubetydelige. For sitkabladlusens (*Liosomaphis abietinum*) vedkommende kan dette klart begrundes med den strenge frostperiode i vinteren 1978–79. Muligvis har klimaforholdene – og da særlig i det tidlige forår – været grund til ude-blivelse af galledannelse på rødgran forårsaget af ananasgallelus (*Sacciphantes*-arter) og af jord-bærgallelus (*Adelges*-arter). I nogle år kan der være mængder af forespørgsler vedr. disse gal-ler, men i 1979 var det ligefrem vanskeligt at fin-de nye galler. Der var ligeledes kun få fore-spørgsler vedr. alm. ædelgranlus (*Dreyfusia nord-manniana*). Dette kan dog måske skyldes, at mange skovdistrikter nu har ret fast indarbejde-de bekæmpelsesforanstaltninger mod dem. Fra et enkelt skovdistrikt dokumenteredes påny den ofte ganske manglende effekt af flybekæmpelse mod denne art.

Bøgeskjoldlus (*Cryptococcus fagi*) synes fortsat i nogen grad på retur, men stedvis kan dog iagt-tages betydelige forekomster.

Sommerfugle (Lepidoptera)

Stadig oftere indrapporteres angreb af ædelgran-nålevikleren (*Epinotia proximana*). Den væsent-ligste årsag er vel, at der er et stadig stigende areal med *Abies*-pyntegrøntbevoksninger at leve i. Samtidig er dette som bekendt arealer, hvor der tolereres meget lidt insektgnav. I 1979 har der imidlertid stedvis fundet regulær afnåling sted således af *Abies grandis* på Odsherred skovdi-strikt.

Antallet af fyrreviklerangreb (*Rhyacionia bu-oliana*) var i 1979 ganske beskedent, som det net-op var at vente med den store sensommerned-bør september 1978.

På en række lokaliteter kunne der landet over i forsommeren ses iøjnefaldende afløvninger af egebevoksninger. Disse skyldtes gnav af forskel-lige frostmålerarter, især af stor frostmåler (*Hibernia defoliaria*) og lille frostmåler (*Operoph-tera brumata*). Da angrebene sjældent gentager sig to år i træk, er deres betydning beskedent, omend der naturligvis opstår et tilvæksttab og evt. en vis vandrisdannelse.

I midtjydske plantager (Nørlund, Gludsted, St. Hjælland) var der til dels voldsomme angreb af nonnen (*Lymantria monacha*). På de værste områder var larvebestanden så stor, at den kunne æde den totale nålemasse på rødgranerne ca. »10 gange«. På omkring 330 ha måtte der gennemføres bekæmpelse fra helikopter. Bortset fra de mest massive angrebscentre, hvor det var nødvendigt at anvende endosulfan, blev bekæmpelsen på forsøgsbasis gennemført med et i miljøhenseende meget gunstigt insecticid »Dimilin« (diflubenzuron). Det virker som mavegift på blad- og nåleædende insekter. Disse generes i deres hudskifte, så det følgende udviklingsstadium, oftest næste larvestadium, går til grunde. Midlet er meget lidt giftigt for pattedyr og fugle, men heller ikke nonnens parasitter påvirkes synnerligt. Parasitterne kan derfor fortsætte deres nyttevirkning. Ulempen ved Dimilin er, at virkningen kræver en vis tid, og i de massive angrebscentre ville granerne have været ædt længe inden; men i de svagere angrebne områder var Dimilin fuldt tilstrækkeligt.

Alt i alt må bekæmpelsen betegnes som vellykket, og store skovarealer og værdier blev beskyttet; derimod gik det de enkelte arealer ilde, der var sluppet igennem »prognosenettet« og som derfor blev sent eller slet ikke behandlet. De blev hårdt medtaget eller ødelagt.

I 1980 vil bekæmpelsen af nonnen formentlig blive fortsat i Gludsted Plantage, hvor angrebets udbredelse er forøget stærkt. Der er desuden opdaget et kraftigt nonneangreb i Læsø Klitplantage og et svagt i en småskov på Fyns Hoved.

Alle de nævnte nonneangreb har formentlig deres oprindelse i de varme, tørre somre et par år tilbage.

Biller (Coleoptera)

Enkelte angreb af oldenborrelarver er anmeldt. I eet tilfælde ødelagde larverne i en lille juletræplantning af *Abies nordmanniana* omkring halvdelen af planterne, resulterende i et tab for ejeren i størrelsesordenen 10.000 kr. Det må meget anbefales, at man ved tilplantninger af ikke-skovjord forinden skaffer sig et indtryk af den pågældende jords indhold af skadedyr.

Det gunstige vækstklima 1979 betød, at nåletræplanter kunne tåle mere nåletræsnudebille (*Hylobius*-) gnav end sædvanligt. Dette havde den følge, at der i de store forsøg med DDT og alternativer hertil, som skovstyrelsen efter aftale med Miljøstyrelsen har iværksat i disse år på en

række statsskovdistrikter, kun gik få planter ud. Det må jo i denne sammenhæng af forsøgstekniske grunde beklages.

Atter i år har gråsnuder (*Strophosomus*-arter) i flere tilfælde massivt afnålet unge nåletræplantninger. Planter dyppet i tetrachlorvinphos viste sig i ovennævnte forsøg, der blev angrebet af gråsnuder, dårligere beskyttet end dem, der var dyppet i DDT el. lindan.

Den gunstige vækstsæson for træerne har sikkert været stærkt medvirkende til, at de tidligere barkbilleangreb i nåleskovene er gået noget tilbage, selv om de stedvis dog stadig er ret kraftige. F.eks. er jättebarkbilleren (*Dendroctonus micans*) indberettet som stærkt medvirkende til opløsningen af flere granbevoksninger på Sønderborg Statsskovdistrikt.

Som barkbillernes mest påfaldende virksomhed i 1979 må derfor nok regnes elmebarkbillernes (*Scolytus laevis* og *S. scolytus*) deltagelse i den forekomst af elmesygen, der er konstateret i sommerens løb. Angreb er i 1979 fundet i alle landsdele. Det må betragtes som et meget åbent spørgsmål, hvorvidt det kan lykkes at trænge elmesygen tilbage, eller om den vil ekspandere som tilfældet har været i Storbritannien, omend måske i lidt langsommere tempo. Man bør i 1980 stadig være opmærksom på – og indberette til Statens Plantetilsyn – hastigt visnende elme. Ved eet angreb, som var meget omfattende og vedrørte en af de aggressive elmesygeracer, fandtes såvel *Scolytus scolytus* som *S. laevis*. Lokaliteten, Marrebæk Skov, er ny for *S. scolytus*, men dette behøver jo ikke at betyde, at den ikke har været til stede der i lang tid.

Årevingede (Hymenoptera)

Bortset fra et ret beskedent antal tilfælde med forekomst af rød fyrrebladhevps (*Neodiprion sertifer*) må det især nævnes, at der er vedholdende og omfattende afløvninger af birk især i Køge Bugt området. Det skyldes, som nævnt i tidligere årsberetninger, blå birkebladhevps (*Arge pul-lata*).

Contorta-insekter

På fællesnordisk basis foregår i disse år en vurdering af art og omfang af insektskader på contortafyr, som stedvis ventes at kunne »udfylde« huller i vedproduktionen. Zoologisk Institut vil været meget interesseret i indberetninger eller indsendelse af skadeinsekter vedrørende contortafyr.

Broder Bejer

Land- og havebrugets skadelige insekter

(se også Statens plantepatologiske Forsøg: Månedsoversigter over plantesygdomme).

1978

Næbmunde (Hemiptera)

Med hensyn til de to mest fremtrædende bladlus i korn, havrebladlusen (*Rhopalosiphum padi*) og kornbladlusen (*Sitobion avenae*) var forholdet det omvendte af sidste år, idet kornbladlusen var nærmest uden betydning. Havrebladlusen optrådte derimod i ret kraftig grad i landets sydlige egne. Bedebladlusen (*Aphis fabae*) nød godt af det varme vejr i slutningen af maj, hvorunder en betydelig formering fandt sted på vinterværten, benved. Angreb i bederoemarkerne fandtes mange steder i juli, og på Bornholm skønnedes angrebene at være de alvorligste i en tiårsperiode. Af ferskenbladlusen (*Myzus persicae*) forekom moderate angreb i bederoemarker over landet som helhed. Pærebladloppen (*Psylla pyrisuga*) er et skadedyr, som i mange år har hørt til de faste kendinger på Fejø; men normalt ikke mere end ét år ad gangen. Der skete imidlertid det uvante, at insektet optrådte talrigt andet år i træk og i år ikke kun på Fejø, men også ved Guldborg og midt på Sjælland. Pærebladloppen giver sortskjoldede pærer af ringe salgsværdi, og bekymringen var ikke ringe blandt pæreavlerne, fordi dyret viste sig vanskeligt at blive af med.

Sommerfugle (Lepidoptera)

Ret betydelige flyvninger af ageruglen (*Agrotis segetum*) forekom på adskillige lokaliteter i midten af juni. Med det nedbørsunderskud, der var indtil da, var der mulighed for betydelige knopormeangreb. Disse kom imidlertid slet ikke – antagelig på grund af den rigelige nedbør sidst i juni og først i juli – som faldt lige på det mest uheldige tidspunkt for larverne.

Biller (Coleoptera)

Ellebladbillen (*Agelastica alni*) blev genstand for en betydelig interesse også i landbruget. Afløvninger af unge hegn en del steder og forekomst af store mængder af de metalblå biller tiltrak sig opmærksomheden.

Sidste års betydelige forekomster af den matsorte ådselbille (*Blitophaga opaca*) i Jylland gentog sig i år. Især i de nordjyske egne forekom stærke angreb i bederoemarkerne, og visse steder måtte bekæmpelsen iværksættes indtil flere gange.

Glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*) forårsagede i flere egne ret kraftige angreb i midten af juni. Det gik især ud over marker med vårraps, hvori forekomst af agersennep formodes at have givet anledning til en tidlig og kraftig opformering af dyrene.

Med kun ca. 60 fund af coloradobillen (*Leptinotarsa decemlineata*) skete en halvering i forhold til 1977. Fundene blev som vanlig altovervejende gjort i Sønderjylland og i kartoffelmarker samt på gengroninger af kartoffel i andre afgrøder.

Tovingede (Diptera)

Fritfluen (*Oscinella frit*) viste sig som ventet i sent såede havremarker. Der var dog også en del angreb i rettidigt såede marker, hvis spiring var forsinket af tørke og frost. Endelig forekom den i en del græsudlæg, i vinterhvede og nogle steder i byggen. Generelt synes omfanget dog mindre end i 1977.

Den hessiske flue (*Mayetiola destructor*), som i virkeligheden er en myg, blev i dette år rapporteret forekommende pletvis i en del både byg- og vinterhvedemarker spredt over hele landet.

Gulerodsfluen (*Psila rosae*) var ikke årsag til synderlig opmærksomhed vækstsæsonen igennem; men i slutningen af oktober og ind i november forekom sene og stærke angreb i persillerødder og selleri i haver mange steder. På Lammefjordens gulerodsarealer fik enkelte avlere voldsomme skader i sent optagne gulerødder. Denne sene form for angreb er meget usædvanlig og skal måske sættes i forbindelse med det lune oktobervejr ovenpå den rigelige regn i september.

1979

Næbmunde (Hemiptera)

Hverken havrebladlus (*Rhopalosiphum padi*) eller kornbladlus (*Sitobion avenae*) forekom nogetsteds i nævneværdig grad i juni, der er det normale angrebstidspunkt i kornmarkerne. Til gengæld skete i juli en uventet og voldsom bestandstilvækst af kornbladlusen i en del vinterhvedemarker. Angrebene kom som en overraskelse ovenpå den meget kolde første halvdel af juli. – I enkelte kornmarker var der tale om angreb af både havrebladlus, kornbladlus og græsbladlus (*Metopolophium dirhodum*). I mange majsmarker landet over var der betydelige angreb af havrebladlus og græsbladlus; men betydningen af disse angreb er uklar. Flere steder kollapsede angrebene, idet larver af flere svirrefluearter (Syr-

phidae) nærmest åd sig gennem bladlusene. Et større materiale af svirrefluepupper indsamlet på Falster viste, at 80-85 pct. af pupperne her var parasiteret af Chalcidier, således at svirrefluerens nyttevirkning bliver meget kortvarig. Både bedebbladlus (*Aphis fabae*) og ferskenbladlus (*Myzus persicae*) optrådte kun i meget ringe grad.

Pærebladlopperne (*Psylla pyrisuga*), der overvintrer som voksne, klarede den kolde vinter særdeles godt, og angrebene fra 1978 fortsatte – stadig med Fejø som hovedlokalitet.

Sommerfugle (*Lepidoptera*)

Fangster af ageruglen (*Agrotis segetum*) i fælder viste, at bestanden af dette dyr i 1979 var den laveste i de i hvert fald sidste 5 år. I overensstemmelse hermed var knopormeangreb kun et sporadisk problem. Mest bemærkelsesværdigt var, at der forekom flere forsommerangreb af knoporme på bl.a. roer, som kunne pege på muligheden af overvintring af sene, ikke færdigudviklede larver fra 1978. Disse skulle så først i 1979 have foretaget den sidste voldsomme ædning som forberedelse til forpupning.

Blandt småsommerfuglene blev porremøllet (*Acrolepiopsis assectella*) og ribsskudmøllet (*Lampronia capitella*) et par ærgerlige bekendtskaber for mange grønsags- og bær dyrkere, ikke mindst blandt haveejerne. – Porremøllets tilstedeværelse viste sig mange steder i løbet af september-oktober, hvor 2. generation af larverne allerede havde givet porrerne et laset udseende og gjort dem mere eller mindre ubrugelige. Ribsskudmøllets skader – for tidlig modning og affald af bær – sås en del steder i slutningen af juni. Hvor angrebene var værst, var det, som antydte af dyrets navn, gået ud over mange skud, mens de endnu var knopper, og buskene så triste og hærgede ud.

Også en del benvedbuske samt tjørn, slåen og æble kom, især i de jyske egne, til at se hærgede ud, idet larver af benvedspindemøllet (*Hyponomeuta cognatellus*) – de såkaldte snareorm – og larver af æblespindemøllet (*Hyponomeuta malinellus*) forekom talrigt. Æblespindemøllets optræden var dog af mere lokalt præg end benvedspindemøllets.

Billen (*Coleoptera*)

Ellebladbillen (*Agelastica alni*) var atter talrig i dette år, og allerede i slutningen af maj var en del ellehegn og mange fritstående træer totalt ribbet for de nye blade.

Også den matsorte ådselbille (*Blitophaga opaca*) var ubehagelig talrig i maj, hvor bederoemarkerne formelig blev invaderet. Angrebene, der varede juni med, var meget udbredte, og mange steder – især i Jylland – endnu værre end sidste år.

I 1979 var glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*) et problem for blomkålsavlere, idet blomkålshovederne blev udsat for en del begnavning. desuden forekom på nærmest vanlig vis udbredte angreb i vårrapsen. Styrken af disse angreb var imidlertid meget varierende. – I vinterrapsen forekom angreb af skulpesnudebiller (*Ceuthorrhynchus assimilis*) en del steder.

Problemer med smælderlarver (*Agriotes* spp.) forekom en del steder i byg- og bederoemarker. Der var tale om den klassiske form for angreb efter græs, i bygmarkerne efter ompløjet græs og i roemarkerne ved såning 2.-3. år efter græs.

Den nedgang i antal fund af coloradobillen (*Leptinotarsa decemlineata*), der kunne noteres for 1978 i forhold til 1977, fortsatte i 1979, idet antallet af findesteder kom ned under 10. Samtidig er det værd at bemærke, at de meget høje individuelle antal (larver + imagines), der kunne noteres for visse af fundlokaliteterne i midten af 70-erne, slet ikke findes i øjeblikket. Coloradobillens forekomst i Danmark er m.a.o. nede i en for jordbruget ønskelig bølgedal.

Tovingede (*Diptera*)

Der forekom udbredte angreb af fritfluer (*Scinella frit*) i vintersædmarkerne; men virkningen blev her mere udtyndende end egentlig skadelig. Fritfluerne fik naturligvis gode muligheder i de marker, som p.g.a. den rigelige forårsnedbør blev sået sent, og der kom som ventet kraftige angreb i netop disse marker. Det var især havre og majs, det gik ud over.

Ligesom i 1978 forekom i visse egne angreb af den hessiske flue (*Mayetiola destructor*), som blev konstateret ved eftersyn af knækkede og væltede strå i byg- og vinterhvedemarker i juli. Der synes at være sket en generel opgang i bestandene af hvedemyg (*Contarinia tritici*) og *Sitodiplosis mosellana*). Småangreb er normale, men de var lidt kraftigere i 1979 end i årene forud, og enkelte steder forekom stærke angreb.

Gulerødsfluen (*Psila rosae*) har generelt ikke været af større betydning, men på ubehandlede arealer, især i udsatte zoner langs hegn, forekom massive angreb på gulerødderne.

Peter Esbjerg

Første danske fund af monarken (*Danaus plexippus* Linné) (Lepidoptera: Danaidae)

SØREN TOFT

Toft, S.: First Danish record of the monarch butterfly (*Danaus plexippus* Linné) (Lepidoptera: Danaidae).

Ent. Meddr, 47: 115–116. Copenhagen, Denmark 1980. ISSN 0013–8851.

The Monarch Butterfly (*Danaus plexippus* Linné) is recorded for the first time from Denmark. Remnants of a male specimen were found in a window of a summerhouse at Klitmøller, Thy, northwestern Jutland in June 1978. It is believed, however, to have entered the house already in autumn 1977.

Søren Toft, Institut for Zoologi og Zoofysiologi, Zoologisk Laboratorium, Aarhus Universitet, Ole Worms Allé, Bygning 135, DK-8000 Århus C.

Blandt leddyrerne findes nogle ganske få arter, som er velkendte af alle biologer på grund af en eller anden usædvanlig egenskab. Af eksempler kan nævnes vandregørshoppen, 17-års cikaden, den sorte enke. Blandt disse hører også monarken (*Danaus plexippus* Linné), som er det mest fantastiske eksempel på migratorisk adfærd blandt sommerfugle. Den yngler i det nordlige USA og sydlige Canada og trækker om efteråret i sværme på op til flere millioner til det sydlige USA og Mexico. Her tilbringer den vinteren; ofte udvælges det samme træ som overvintrings-plads fra år til år af tusinder af monarker. Det er dog ikke blot som turistattraktion, den er enestående. Den er også den hidtil eneste kendte sommerfugl, hvor samme generation foretager både den sydgående tur om efteråret og den nordgående om foråret. Op til 5000 km tur-retur.

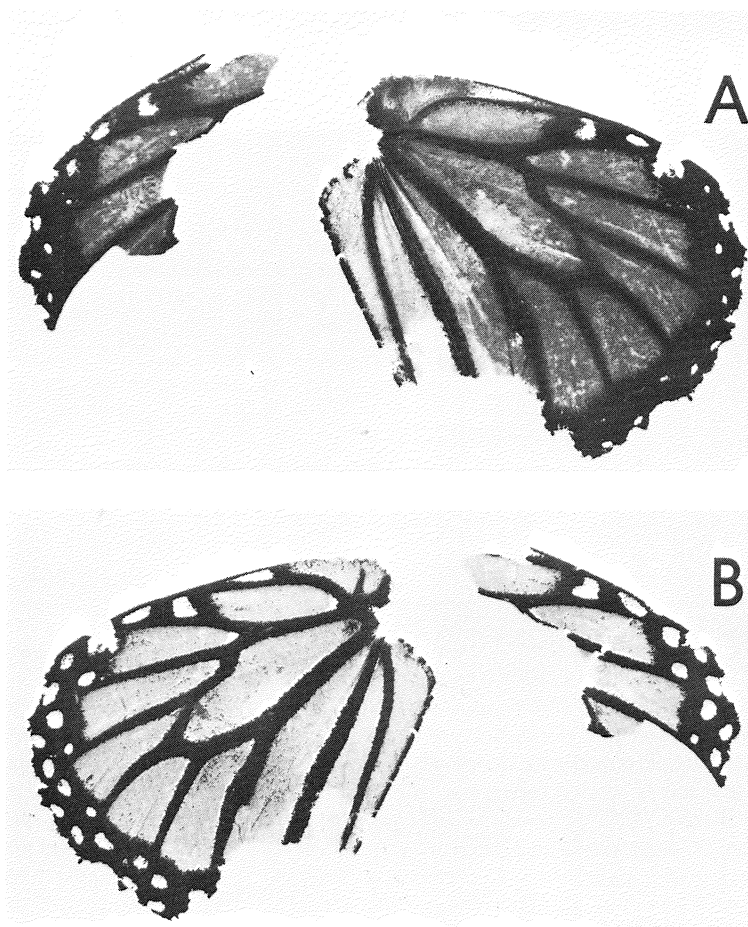
Samtidig har monarken en størrelse og er udstyret med en farvestrålende vingetegning, som ikke blot tiltrækker opmærksomheden, men også gør den let identificerbar også for ikke-lepidopterologer. Det var derfor en ikke helt sædvanlig oplevelse, da jeg i juni måned 1978 var i sommerhus i Thy og i en vindueskarm i brygger-set fandt nogle vingerester af en monark. Huset er beliggende ved sydkanten af Vilsbøl Plantage, mod engen nord for V. Vanned Sø, et par kilometer fra Klitmøller. Stedets lokale navn er Tørvekjær. Af dyret var på dette tidspunkt kun en

hel højre bagvinge samt en stump af venstre bagvinge tilbage (fig. 1). Af den pletagtige fortykkelse på midten af den nedre gren af cubital-ribben fremgår, at eksemplaret er en han.

Dyret må være kommet ind i huset allerede i efteråret 1977, idet vingerne er bemærket af flere personer, i hvert fald tidligere på foråret, muligvis allerede midt på vinteren. Under alle omstændigheder må den være kommet til landet dette efterår. Så godt som alle europæiske fund af monarken er gjort om efteråret, i månederne august–oktober. Selv om monarken har bredt sig meget det sidste århundrede og bl. a. har etableret sig på de Kanariske Øer, er der enighed om, at de europæiske dyr må stamme direkte fra Nordamerika. De kommer således over i forbindelse med efterårstrækket.

De afbildede fotos har været forelagt dr.R. I. Vane-Wright, British Museum (Natural History), London, som finder eksemplaret typisk for den nordamerikanske race. De kanariske populationer tilhører imidlertid samme race, så det siger næppe noget om dyrets oprindelse. Langt de fleste europæiske fund stammer fra den engelske sydkyst. Williams (1958) nævner, at over 200 eksemplarer er set i England. I det øvrige Europa er den derimod en stor sjældenhed. Ford (1945) skriver, at der kun kendes seks iagttagelser fra kontinentet, to fra Frankrig og fire fra Spanien og Portugal. I Norge er senere gjort et enkelt

Fig. 1. Vingerester af *Danaus plexippus* Linn. Han.
A. Overside. B. Under-
side. Tørvekjær v. Klit-
møller, Thy. Juni 1978.
(Foto: Nils Skyberg).



fund. Den er tilsyneladende endnu ikke kendt fra Tyskland, Holland og Belgien.

Der er stor uenighed om, hvordan monarken krydser Atlanten. Ford (1945) mener, bl. a. på grund af koncentrationen i Sydengland, at de hovedsagelig bliver transporteret over med skibe; de er da også direkte set forlade skibe i havn. Men allerede i 1930 giver Williams udtryk for den opfattelse, at de bæres over af vestenstorme, og han fastholder i 1958 dette synspunkt. Han støtter sig bl. a. på iagttagelser af flere monarker omkring et skib udgående fra Skotland. Hillaby (1968) giver støtte til denne hypotese. 1968 var et »godt monark-år«; invasionen i England faldt efter en periode med kraftige vestenstorme, og som yderligere indicium anføres, at der samtidig blev gjort usædvanlige iagttagelser af flere nord-amerikanske fuglearter i Cornwall.

Det må derfor konkluderes, at monarken kan komme til Europa på begge måder. Hvad angår det aktuelle fund, er det ikke muligt at udtale sig sikkert. Findestedet ligger ganske vist langt fra større importhavne, men det beviser næppe noget, idet monarkerne givetvis kan flyve langt omkring, når de først er kommet »i land«.

Nils Skyberg takkes for fotos, Ebbe Schmidt Nielsen for sin formidling af disse til specialist samt for litteraturhjælp.

Litteratur

- Ford, E. B., 1945. Butterflies. Colling, London.
Hillaby, J., 1968. Year of the Monarch. – New Scientist 21: 425.
Williams, C. B., 1930. The migration of butterflies. – Oliver and Boyd, London.
– 1958. Insect migration. – Collins, London.

Fund af *Aphomia sociella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) i reder af gedehams og mus

CHRISTIAN SCHOUSBOE

Schousboe, C.: Finds of *Aphomia sociella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) in nests of wasp and of mice.

Ent. Meddr, 47: 117–118. Copenhagen, Denmark 1980. ISSN 0013–8851.

A mass of *Aphomia sociella*-cocoons was found in a nest of wasp (*Vespidæ*). Three masses of *Aphomia sociella*-cocoons were found in a box built for bumblebees, but for nine years only inhabited by mice (*Apodemus sylvaticus* L.). In both cases imagines emerged from the cocoons. The finds show that the destroyer of bumblebee nests, *Aphomia sociella*, not solely lives in bumblebee nests, and that the larvae can reach maturity feeding on other materials than those found in nests of wasps and bumblebees.

Christian Schousboe, Njalsgade 34, lejl. 46, 2300 København S.

Angreb af *Aphomia sociella* er en af de hyppigste årsager til, at humlereder ødelægges inden fremkomsten af kønsindivider (referencer se Alford, 1975, Hasselroth, 1960). *Aphomia*-hunnen lægger æg i humlereder, ifølge Hasselroth (1960) på redens vokstag, og larverne lever selskabeligt, spinder hver sit løse net, hvortil de trækker sig tilbage ved forstyrrelser. I begyndelsen lever de af redeaffald, men senere angriber de alle redens dele; pollen- og honninglagre samt humleynghen ødelægges, de voksne bier dør af sult, og reden gennemvæves af larvernes netgange. Når larverne er fuldvoksne, udvandrer de samlet fra reden, og kokonerne spindes tæt op ad hinanden, dannende en sammenhængende kage. Larverne overvintrer, forpupes i foråret, og møllene klækkes i juni-august (Alford, 1975).

Aphomia sociella er almindeligt forekommende i humlereder og er også fundet i en rede af gedehams (Buckler, 1899). Kivirikko (1941) fandt *Aphomia*-kokoner i en fuglekasse og mente, at arten kan leve af fugleredemateriale; Hasselroth (1960) mener derimod, at tilstedeværelse af *Aphomia* i den pågældende fuglekasse sandsynligvis skyldes, at den har været beboet af humlebier. Kivirikko (1941) nævner desuden et tilfælde, hvor *Aphomia*-larver har ernæret sig af tapet, og Wolff (1971) omtaler flere fund af kokoner i

boliger, hvor det dog ikke med bestemthed kan fastslås, hvad larverne har levet af.

I en have i Trørød, 20 km nord for København, fandtes i juni 1979 en stor hvepserede, bygget sommeren 1978. Den hang under loftet i en stor vintønde, indrettet som legehus. Ved nedtagning af reden fandtes mellem tøndens loft og redens ældste del en rund og næsten flad klump af *Aphomia sociella*-kokoner. Hvepsereden indeholdt 5 cellekager med tilsammen over 1200 celler, og alle hulrum i reden var gennemspundet af *Aphomia*-larvernes spind. Hist og her, specielt i redens ældste dele, var redematerialet gennem-boret af gange, ca. ½ cm vide. Der fandtes ingen døde hvepse i reden. Fra kokonkagen klækkes i løbet af et døgn (3/6–4/6) 4 stk. *Aphomia sociella*, og endnu den 24/7 var der ikke fremkommet yderligere eksemplarer. Kagen skønnedes at have indeholdt 70–80 kokoner.

I ovennævnte have fandtes den 1/4 1979 i en gammel humlekasse 3 klumper af *Aphomia sociella*-kokoner. Humlekassen var bygget som den i Nørrevang & Meyer (1961) afbildede kasse og var i 1969 beboet af *Bombus hypnorum* L. Kassen rensedes i efteråret 1969, og den har ikke siden været beboet af humlebier, men hyppigt anvendt af mus. Ved rensning den 1/4 1979 var den beboet af et par skovmus (*Apodemus sylvaticus* L.), der

havde haft rede dér siden kort efter sidste rensning, foråret 1978. Det ydre rederums bund var næsten dækket af knækkede hasselnødder og mirabelsten, og det indre rederum var 3/4 fyldt af knækkede hasselnødder og mirabelsten, af musenes rede – mos og blade – og af fæces. Begge rederum var dækkede af ikke tætsluttende glasstykker. De 3 klumper *Aphomia*-kokoner var placerede i rummet mellem indre og ydre kasse. Den mindste klump frigjordes og opbevaredes i et glas ved stuetemperatur.

Fra denne kokonklump klækkedes i perioden 26/4–15/5 i alt 53 stk. *Aphomia sociella*. Størrelsesvariationen var stor, 9–18 mm (længde af forvinge), gennemsnit 15 mm. Senere dissektion af klumpen har vist, at den indeholdt 61 kokoner, og at dens opbygning nøje svarer til Hase's (1926) angivelser. De 3 kokonklumper i humlekassen har tilsammen indeholdt måske 300 kokoner.

Fundet af *Aphomia sociella* ved musereden viser, at *Aphomia*-hunner lægger æg andre steder end i humle- og hvepsereider, samt at larverne kan trives på andet materiale end det, der findes i reder af sociale insekter. At arten hyppigst er fundet i tilknytning til humleboer kan skyldes, at

humler er bedre undersøgt end hvepse (fx domesticeringsforsøg), eller at fund af kokoner andre steder ikke associeres med humlesnylteren *Aphomia sociella*. De to fund antyder, at forekomst uden tilknytning til humleboer ikke er usædvanlig.

Litteratur

- Alford, D. V., 1975: Bumblebees. Davis-Poynter.
 Buckler, W., 1899: Larvae of british butterflies and moths. Vol. 9. London.
 Hase, A., 1926: Über die Nester der Wachsmotten-raupen und der Aphomiarupen. – Arb. Biol. reichsanst. Land- & Forstwissenschaft 14: 555–565.
 Hasselroth, T. B., 1960: Studies on swedish bumblebees (Genus *Bombus* Latr.). Their domestication and biology. – Opusc. Ent. Suppl. XVII: 1–192, 10 pl.
 Kivirikko, E., 1941: *Aphomia sociella* L. (Lep., Pyralidae) linnunpönttöjen asukkaana. – Ann. Ent. Fenn. 7: 206–207. (Med tysk referat).
 Nørrevang, A. & Meyer, T. J. (red.) 1961: Jeg ser på insekter. Politiken. (p. 171–172).
 Wolff, N. L., 1971: Fund af pyraliden *Aphomia sociella* L. i boliger (Lep., Pyralidae). – Ent. Meddr 39: 141–144.

Bladloppen *Psylla pyricola* Förster (Homoptera: Psyllidae) også i Danmark.

Under et ophold på Sprogø i tiden 20.–27. juni 1978 fandt jeg 1 ♂ og 1 ♀ af *Psylla pyricola* Förster, der ikke tidligere er fundet i Danmark, og hermed er antallet af kendte bladlopper i Danmark nået op på 51. *Psylla pyricola* er relativt let at bestemme – det er arterne af slægten *Psylla* ellers ikke kendt for – idet den har en karakteristisk mørk plet, hvor Cu₂ (clavusribben) udmunder i vingekanten, samtidig med at hannens paramerer er koniske, flaskeformede. Den overvintrer, som så mange psyllider, som imago og de udfarvede dyr er en smuk blanding af sorte, rødbrune og gule farver. Arten lever på pæretræer (*Pyrus communis*) og jeg fandt den på frugttræerne i det gamle kvindefængsels have. Arten er vidt udbredt i det palæarktiske område indtil Japan og spredt med frugttræer til N. og Sydamerika.

Lars Trolle, Saltunavej 12, 3751 Østermarie

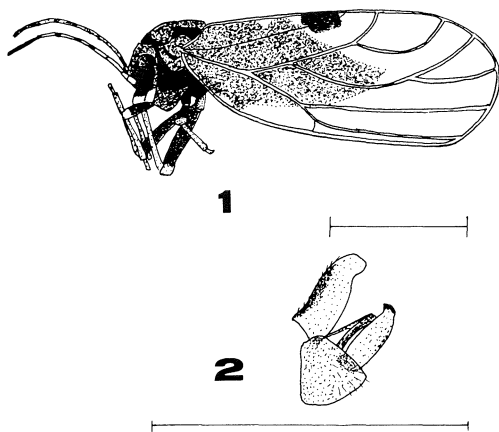


Fig. 1–2. *Psylla pyricola* Förster. 1. ♀ Sprogø 25.6.1978. 2. ♂ genitalia. målestokke: 1 mm.

Megachile lapponica Thomson, 1872 – en ny dansk bladskærerbi (Hymenoptera: Apidae)

OLE LOMHOLDT

Lomholdt, Ole: *Megachile lapponica* Thomson, 1872 – a new Danish leaf-cutting bee. (Hymenoptera: Apidae).

Ent. Meddr, 47: 119–120. Copenhagen, Denmark 1980. ISSN 0013–8851.

A single female specimen of *Megachile lapponica* Thomson (Zealand. Alindelille Forest. 13. July 1976. B. Petersen leg.) was recognized among some undetermined museum material. The specimen carried a pollen load (*Circaea* sp.). A list of plants pollinated by *lapponica* is presented and the species is distinguished from *centuncularis* in Table 1.

M. lapponica is a boreo-montane species, being recorded from Scandinavia, Northern Germany, Holland, Belgium, the east Baltic provinces, and from the mountainous regions of central Europe.

Ole Lomholdt, Zoologisk Museum, Universitetsparken 15, DK-2100 København Ø.

Ved gennemgang af en del af Zoologisk Museums ubestemte bisamlinger blev jeg opmærksom på en *Megachile* tilhørende *centuncularis*-gruppen. Da denne gruppe erfaringsmæssigt er vanskelig rent systematisk samt, at der her foreligger mulighed for opdagelsen af i faunistisk henseende interessante arter, besluttede jeg at bestemme eksemplaret nøjere. Dette lader sig bedst gøre ved anvendelse af H. Frieses monografiske bearbejdelse af underfamilien Megachilinae fra 1911.

Eksemplaret, en hun, bærer etiketten: Sjælland, Alindelille Skov. 13. juli 1976. B. Petersen leg. Uden videre vanskeligheder nåede jeg frem til *lapponica*, og ved sammenligning med museets materiale fra det nordlige Skandinavien var identiteten så godt som fastslået. Men, for at være på den helt sikre side, sendte jeg eksemplaret til kontrolbestemmelse hos Hr. G. van der Zanden, Eindhoven, Holland, der bekræftede bestemmelsen.

De danske arter inden for *centuncularis*-gruppen er herefter de følgende. *centuncularis* (L.), *versicolor* F. Smith og *lapponica* Thomson. De to førstnævnte kan adskilles ved hjælp af de karakterer, der nævnes af Lomholdt (1972), men ved anvendelsen af Danmarks Fauna (Jørgensen, 1921), bliver alle tre arter bestemt til *centuncularis*. *M. lapponica* kan adskilles fra *centuncularis* som vist i Tabel 1.

Eksemplaret bar en stor pollenmængde i scopa, og ved venlig assistance fra Ingrid Sørensen, Zoologisk Museum, blev dette bestemt som stammende fra steffensurt (*Circaea*). Dette var overraskende, især fordi denne plantes blomster i forhold til bien er meget små og skrøbelige. I litteraturen angives det i øvrigt, at *lapponica* kendes som bestøver af følgende planter: (Fries, l.c., Hoop, 1973, Haeseler, 1970, Elfving, 1968, Frey-Gessner, 1899–1907). Morgenfrue (*Calendula officinalis* L.), almindelig knopurt (*Centaurea jacea* L.), gederams (*Chamenerion angustifolium* L.), gul fladbælg (*Lathyrus pratensis* L.), kløver

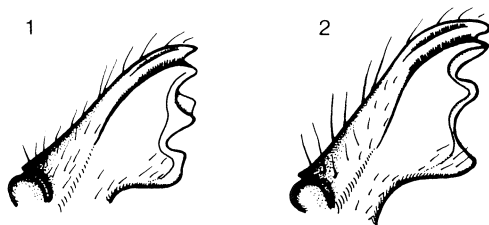


Fig. 1. *Megachile centuncularis* (L.) ♀. Venstre mandibel.

Fig. 1. *Megachile centuncularis* (L.) ♀. Left mandible.

Fig. 2. *Megachile lapponica* Thomson ♀. Venstre mandibel.

Fig. 2. *Megachile lapponica* Thomson ♀. Left mandible.

Tabel 1

<i>centricularis</i>	<i>lapponica</i>
♀	♀
1) Kropsformen relativt kort og bred	1) Kropsformen relativt lang og smal
2) Bagskinnebenenes korte spore tilspidset	2) Bagskinnebenenes korte spore med afrundet spids
3) I det højeste spidsen af kloleddet rødbrunt	3) De yderste to tarsalled rødbrune
4) Den proximale mandibulartand svag, tvespidset. Afstanden til den stumpe subbasale tand som afstanden mellem denne og den næste (Fig. 1)	4) Den proximale mandibulartand kraftig, stump. Afstanden til den spidse subbasale tand betydelig større end afstanden mellem denne og den næste (Fig. 2)
5) Sidste tergum tydeligt konkavt	5) Sidste tergum plant
♂	♂
6) 6. tergums bagrand lateralt udtrukket i et fladt afrundet fremspring	6) 6. tergums bagrand uden sådanne fremspring
7) 7. tergum med en svag median fordybning	7) 7. tergum med en dyb, trekantet median fordybning.
8) Distale tarsalled næppe lysere end de proximale	8) Distale tarsalled rødgule

(*Trifolium*), almindelig kællingetand (*Lotus corniculatus* L.), timian (*Thymus*), alperose (*Rhododendron*) og muse-vikke (*Vicia cracca* L.). Steffensurt tilhører samme familie som gederams og er en typisk repræsentant for bøgeskovens urtevegetation. Overraskelse nummer to består derfor i, at en bladskærerbiart, tilhørende en slægt, der er kendt for at være relativt varme/tørkeforetrækkende, indsamler pollen i en mørk og kølig bøgeskov.

Artens udbredelsestype kan sandsynligvis karakteriseres som værende boreomontan, idet den forekommer i Skandinavien, Østbaltikum, det nordlige Tyskland, hvor den omtales som værende den almindeligst forekommende *Megachile*-art i Oldenburgområdet (Haeseler, 1977), Holland og Belgien, samt i bjergområderne i Mellemeuropa. Frey-Gessner (l.c.) angiver, at arten er almindeligt forekommende i Alperne mellem 1600 og 2000 m.o.h.

Hoop (l.c.) angiver at have fundet arten ynglende i forladte larvegeange af træbukke i Nordtyskland.

Overvintrende mariehøns – Opfordring

Mariehøns (Coccinellidae) overvintrer som voksne i beskyttede habitater: under sten, i barkrevner, i nedfaldsløv m.m. Man ved dog kun lidt om de eksakte overvintringssteder for de forskellige arter her i landet. Undertegnede søger derfor så mange oplysninger som muligt om disse forhold, som supplement til egne indsamlinger, og anmoder herved om hjælp til dette arbej-

Litteratur

Elfving, R., 1968: Die Bienen Finnlands. – Fauna Fennica 21: 1–69.
Frey-Gessner, E., 1899–1907: Fauna Insectorum Helvetiae. Hymenoptera. Apidae I–II. Schaffhausen.
Fries, H., 1911: Hymenoptera. Apidae I. Megachilinae. – Das Tierreich.
Haeseler, V., 1970: Beitrag zur Kenntnis der Aculeaten- und Chrysididenfauna Schleswig-Holsteins und angrenzender Gebiete (Hymenoptera). – Schr. Nat. Ver. Schleswig-Holstein 40: 71–77.
– 1977: Für die Bundesrepublik Deutschland neue und seltene Hautflügler (Hymenoptera Aculeata). – Drosera 1977: 21–28.
Hoop, M., 1973: Zur Verbreitung der holsteinischen Goldwespen und Stechimmen. – Schr. Nat. Ver. Schleswig-Holstein 43: 46–50.
Jørgensen, L., 1921: Bier. – Danmarks Fauna 25. København.
Lomholdt, O., 1972: Hymenoptera aculeata fra Læsø. – Ent. Meddr 40. 119–127.

de. Oplysninger om fund af overvintrende mariehøns med angivelse af art, dato, geografisk lokalitet, habitatbeskrivelse, udførlig beskrivelse af selve overvintringsstedet (fugtigt, tørt, dækket, udækket osv.), evt. m.m. modtages således med taknemmelighed. Ubestemte dyr modtages gerne. På forhånd tak.

Jørgen Baungaard, Zoologisk Laboratorium, Universitetsparken, 8000 Århus C.



Ella Zimsen

* 11. okt. 1895

† 21. juli 1979

Det stod ikke skrevet ved fru Zimsens vugge, at hun skulle få blivende og varig indflydelse på entomologien i Danmark. Hun var datter af bagermester H. C. Møller og dennes svensk-fødte hustru Elfrida Wiche, som efter ægteskabets opløsning blev gift 1912 med zoologen William Lundbeck, der da lige var blevet inspector, som det dengang hed, ved Zoologisk museums 3. afdeling. Og dermed fik den 16-årige Ella Møller pludseligt entomologien ind på livet. For Lundbeck var en meget flittig samler, og han forventede, at også andre samlede til ham. Det var jo ikke altid lige spændende for en ung pige; men fru Zimsen har selv fortalt om sin stolthed, da hun lige før hjemrejsen fra en ferie sagde til sig selv: nu *må* jeg fange noget, tog en flue i vindueskarmen – og den så viste sig at være ny.

Til trods for, at han har skrevet et af de mest grundlæggende værker inden for havsvampenes systematik, var det dog altid insekterne og først og fremmest fluerne, der havde Lundbecks interesse. Det var derfor naturligt, at han 1910 flyttede fra den marine afdeling til leddyrafdelin-

gen, hvor han fik så fortræffelige medarbejdere som Kai L. Henriksen, hvis viden var legendarisk, og krebsdyrmanden Knud Stephensen, samt som konservator R. W. T. Schlick, der også havde et enestående alsidigt kendskab til insekter, ikke mindst i naturen. Lundbeck kunne derfor helt hellige sig afdelingens dengang ret enkle administration, og så fluerne. Men Schlick døde i 1916, og en efterfølger lod sig ikke let finde – et forsøg allerede i 1914 på at få Peder Nielsen over fra Silkeborg mislykkedes. Kan du ikke hjælpe os et par måneder, til vi finder en anden, spurgte Lundbeck sin steddatter – månederne blev til 49 år.

Det blev meget rige år for afdelingen, ikke mindst på grund af det eminent gode samarbejde mellem fru Zimsen og Henriksen. Schlick var en fortræffelig samler og præparator, men den videnskabelige ordning af samlingerne var ikke hans sag, ejheller udstillingen. Samlingerne blev sat hen, hvor der nu var plads, efterhånden som de indløb, og til publikums glæde udtog han, når museet var åbent, nogle tilfældige kasser og satte dem på et bord. Videnskabeligt ordnet var den danske samling fra Schiødtes og Løvendals tid, og en sammenstilling af de udenlandske insekter var også påbegyndt af dem og fortsat, især for billernes vedkommende, af Meinert, der bl. a. søgte frem til typerne. Bøving fortsatte i samme spor, men med det misforståede mål at artsbe-

stemme dyrene, inden de sattes i orden; han nåede derfor ikke langt. Westermanns klausulerede samling var blevet frigivet 1900, men den stod endnu. Da jeg begyndte i 1926, næsten urørt i det værelse, klausulen havde krævet til den.

Der var altså nok at gøre for de to unge medarbejdere; fru Zimsen har beskrevet deres fælles spænding og glæde ved at åbne snart det ene skab, snart det andet og se: hvad indeholdt nu den kasse og hvad den. Uordenen var i mange skabe total. Helt kender jeg ikke rækkefølgen, hvori de tog fat; da jeg begyndte på afdelingen, havde de fået bygget lave skabe med nye insektkasser af standard-type – den der stadig er gængs på museet – i vinduesnicherne i mezzanin-galleriet; oven på skabene var anbragt en udstilling af danske og udenlandske insekter, tæt opstillet, som det da var skik, men dog et forsøg på at give publikum en oversigt. Den første samling, de fik sat i samlet stand, var orthopterne, over hvilke der forelå Kirbys katalog; de stod i hvert fald i 1926 i de omtalte lave skabe. Derefter blev tægesamlingen opstillet efter Lethierry & Severins katalog; det gjaldt jo stadig om at have et katalog som grundlag, dels for rækkefølgen, dels for deri at kunne indstreges, hvad museet havde. Fru Zimsen erhvervede sig efterhånden et klart blik for, hvad der var karakteristisk for de enkelte familier og slægter, og både hun og Henriksen var hurtige bedømmere med en klar forståelse af, at det først og fremmest drejede sig om ordenen og overskueligheden, så måtte fejlbestemmelser ryge med i farten, hvis de overhovedet skulle komme nogen vegne; det væsentligste var, at de, der skulle bruge samlingerne, kunne finde frem til dem. Og i mellemtiden var store samlinger kommet til, først og fremmest Hauschilds verdenssamling, men også danske som Oluf Jacobsens tægesamling og forskellige danske billesamlinger, for blot at nævne nogle få fra før jeg kom til museet.

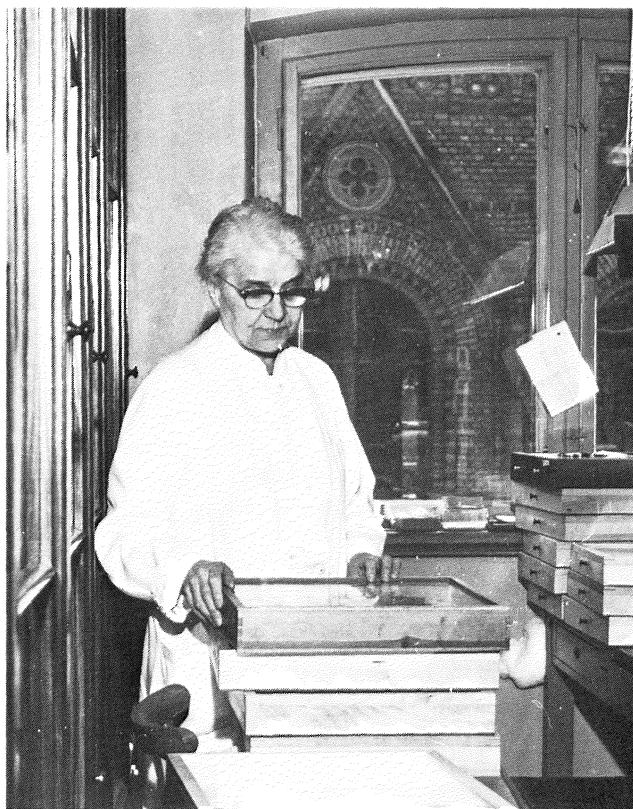
Når man nu ser tilbage på Henriksens og fru Zimsens arbejde og læser årsberetningerne, er det ubegribeligt, hvad de kunne nå under de daværende meget primitive forhold. Lundbeck var jo den officielle administrator, Henriksen den reelle, og fru Zimsen den utrættelige arbejdskraft. Der var ikke noget, der hed trykte etiketter, alt, småt og stort, skrev fru Zimsen i hånden, ja i de første år afskrev hun endog Schlicks ekskursionsbog, over 2055 ekskursioner, og lavede omslag og titler til afdelingens særtryk. Indtil Lundbeck gik af i 1933, var forholdene meget træge; Henriksen og fru Zimsen delte værelse (det om-

talte Westermanns), og jeg fik en lille ende af fru Zimsens bord. Og efterhånden som de nye samlinger kom til, måtte de klemmes ind, »udstillingsværelser« (det var der, hvor Schlick lagde nogle kasser på et bord) inddrages, og stadige omrokeringer foretages. Og hele dette arbejde hvilede på Henriksen og fru Zimsen; Lundbeck kom, i hvert fald i de år jeg kendte ham, kl. 10.15 og gik kl. 1.15 og arbejdet iøvrigt hjemme med sine fluer; Stephensen havde fuldt op at gøre med krebsdyrsamlingen, som han oparbejdede til et verdensformat, men også for ham skrev fru Zimsen etiketter og sorterede materiale. Det var jo ikke blot samlingerne af tørrede insekter på nål, der skulle ordnes, også spritsamlingen måtte gennemgås. Insekter i sprit og alle krebsdyr var anbragt i små og større kraveglas i de store skabe på gangene; ved museets åbning i 1870 anbragte man undertiden han og hun i hver sit glas, for at det skulle se ud af mere! Det var nu ikke mere nødvendigt, tværtimod anbragte man spritdyrene i tuber og tuberne i større og mindre samleglas. Også dette konservatorarbejde med tilhørende etikettering påhvilede fru Zimsen.

I 20'erne kom store nye samlinger til museet, især af sommerfugle, fra Meeske, Nissen etc., men også f. eks. Wüstneis samling; Henriksen og fru Zimsen havde i 1923 påbegyndt sammenstillingen af de udenlandske sommerfugle og fortsatte hermed jævnsides med indstikningen af de nye samlinger. Også den danske samling blev stukket om på nær billerne, hvor man til allernyeste tid bevarede Schiødtes samling særskilt. Ligeledes lavede de en grønlandsk, en islandsk og en færøsk samling, allerede inden de store indsamlingsekspeditioner begyndte. Da disse var kommet igang, påhvilede der fru Zimsen endnu et mægtigt sorterings- og etiketteringsarbejde, stadig med håndskrevne etiketter (heldigvis var fru Zimsens håndskrift meget let læselig): Dana-samlingerne, »Monsunen« og Bøje Benzons ekspeditioner i 1935 (hvor man dog begyndte at trykke etiketter) etc. – fru Zimsens arbejdskraft var stor.

Da Henriksen døde i 1940 efter få dages sygdom, var det et chok for fru Zimsen. De havde arbejdet så godt sammen, de forstod hinanden, de havde det samme lune og det samme syn på mange ting. Med os andre, Henriksens efterfølgere, Gisle Larsson, og mig, kunne det aldrig blive det samme, selvom også jeg gennem årene havde deltaget i mange af de nævnte ordningsarbejder. Men fru Zimsen var kommet helt ind i entomologiens museale problemer og kunne fortsæt-

Fru Zimsen i sit sidste værelse i det gamle museum umiddelbart før udflytningen (1962). (H. V. Christensen fot.).



te alene; efterhånden blev det hende, man henvendte sig til i samlingsspørgsmål. Så mange samlinger, så mange etiketter, så mange håndskrifter havde passeret hende gennem tiderne. Og i 1944 begyndte hun på et katalog over afdelingens typer og kom derved ind på det arbejde, der vil bevare hendes navn.

De gamle entomologer interesserede sig ikke for type-begrebet; Fabricius havde et eller flere dyr foran sig, når han beskrev dem, Stæger havde serier ligesom forøvrigt Lundbeck (hvor det dog var bevidst), og først Schiødte begyndte i sine senere år at interessere sig lidt for typerne. Nu er meget ondt jo sagt om typer, ja en fremragende tysk entomolog sagde engang til mig, at det havde været en lykke, om alle typesamlinger var blevet bombet under krigen. Men man forveksler type-eksemplarets uomtvistelige værdi med det misbrug, nomenklatoristerne har drevet med det. Da Schiødte begyndte at sammenstille de udenlandske insekter, indordnede han også den gamle Sehested-Tønder Lundske samling og betegnede, hvad han mente var »originaleksem-

plaret«, som det dengang hed, med en lille grøn etikette (samtidig med at han begik den dødsynd at afskrive og bortkaste de gamle etiketter); dette gjaldt især skarabæer og træbukke og enkelte andre biller samt nogle tæger og cikader, og endelig myrerne. Meinert fortsatte med billerne samt hymenopterer og dipterer, men bevarede dog de gamle etiketter. Det var og blev dog kun spredte forsøg; og iøvrigt stod den gamle, af Fabricius benyttede samling urørt, bortset fra at både Westermann og Wiedemann i århundredets første tredjedel havde fingre i den. Da jeg kom til, bestod vort typearbejde især i, at vi, når forespørgsler gjorde det nødvendigt, måtte undersøge efter originalbeskrivelsen, om dette eller hint dyr nu kunne være det, Fabricius havde set.

For at råde bod på det tilfældige heri, og også fordi der var blevet lavet særlige »typeskabe« til den Sehested-Tønder Lundske samling (bl. a. for hurtigt at kunne bringe den i sikkerhed, hvad der dog selv under krigen ikke blev nødvendigt), begyndte fru Zimsen så konsekvent, først og fremmest efter Fabricius' skrifter, at indkredse og ud-

tage type-eksemplarerne og anbringe dem i en særlig »type-samling«. Det var en opgave, der var lettere stillet end løst, og efter at være rendt ind i talrige uløselige problemer blev det hende klart, at også Fabricius' egen samling, der befandt sig i Kiel, måtte inddrages i undersøgelsen. Denne samling havde mirakuløst overlevet krigen, ja endog en fuldstændig destruerende bombning af Kieler-museet, og ved stor imødekommenhed fra dette museums ledelse lykkedes det at få hele samlingen bragt til København i 1950 som lån – otte år senere udvidedes aftalen til et »Dauerleihen«.

På dette grundlag kunne fru Zimsen nu påbegynde sammenskrivningen af den store fortegnelse over de ca. 10.000 af Fabricius beskrevne arter og redegørelsen for, i hvilke museer typerne dertil befinder sig. I store træk viste det sig, at vel en tredjedel fandtes i vort museum, en tredjedel var at finde i Fabricius' egen samling (til hvilken særlige skabe blev bygget), og en tredjedel var spredt over forskellige museer, British Museum, Pariser-museet og museet i Glasgow som de vigtigste. Fra Glasgow og London kunne fru Zimsen få svar på sine spørgsmål, men en undersøgelse af de Bosc's samling krævede, at fru Zimsen selv, i 1957, rejste til Paris. Nu var fru Zimsen jo ikke specialist i alle disse insekter, så hun indlod sig kun sjældent på at kontrollere, om beskrivelsen passede i enkeltheder på det dyr, der måtte anses for at være typen. Selvfølgelig kan der i de mange år være sket ombytninger af etiketter, indstikning af »bedre« eksemplarer på de gamles plads osv.; i enkelte tilfælde har det kunne fastslås, at sligt er sket. I et så stort katalog – arbejdet strakte sig over 20 år – er det uundgåeligt, at der indløber fejl; men den over 600 sider store bog, der blev resultatet: »The type material of I. C. Fabricius« fra 1964, er et uundværligt hjælpemiddel i alt Fabricius vedrørende og er vel det største og fyldigste typekatalog i verden.

Som en slags forprøve udgav fru Zimsen i 1954: »The insect types of C. R. W. Wiedemann in the Zoological Museum in Copenhagen« i

Spolia Zoologica Musei Hauniensis bd. 14, en oversigt over biller og tovingede og et par enkelte andre insekter i de to samlinger, der på Wiedemanns tid dannede grundstammen i de københavnske samlinger. Det kongelige naturhistoriske museum og grosserer Westermanns samling.

Da Fabricius-kataloget udkom, nærmede fru Zimsen sig aldersgrænsen; mange af hendes sidste år havde næsten udelukkende været helliget udarbejdelsen af dette katalog, så hun i mindre grad gik op i afdelingens øvrige arbejde, og overflytningen i 1963 til det nye museum forligte hun sig aldrig med. Med sit ofte vanskelige sind fandt hun intet her tilpas, skønt forholdene var utroligt meget enklere og overskueligere end i det gamle tætpakkede hus. Klog var hun, også på mennesker, om hun end undertiden tillagde dem motiver, de ikke havde, og kunne bære nag meget længe for en tankeløs bemærkning. Men når hun udfoldede sin store charme og sit overstadige lune, var en samtale med hende en fest; og ikke mindst med ornithologen Hørring og med Niels Wolff kunne hun boltre sig i et festligt ping-pong. Også ved de berømte frokoster i »professorstuen« med Henriksen, Stephensen, Hørring, Spärck, Kramp, kunne viddet blomstre. For de unge var hun en god lærer, præcision i de mindste detaljer – »never destroy a label«, den rigtige fasthed af en vatprop osv. – blev banket ind i hovedet på dem. Menneskeligt og fagligt har hun betydet uhyre meget for 3. afdeling.

S. L. Tuxen

Fotografiet over nekrologen er taget af S. L. Tuxen på Zoologisk Museum omkring 1935.

Ella Zimsens publikationer

- 1954 The insect types of C. R. W. Wiedemann in the Zoological Museum of Copenhagen. Spolia Zool. Mus. Haun. 14, 43 pp.
- 1964 The type material of I. C. Fabricius. Copenhagen (Munksgaard), 656 pp.

Bestemmelsesnøgle til larver af de danske arter af familien Hydropsychidae (Trichoptera) med noter om arternes udbredelse og økologi

PETER WIBERG-LARSEN

Wiberg-Larsen, P.: Key to larvae of the Danish Hydropsychidae (Trichoptera) with notes on distribution and ecology.

Ent. Meddr, 47: 125–140. Copenhagen, Denmark 1980. ISSN 0013–8851.

A key to larvae of the family Hydropsychidae is presented, including all Danish species: *Hydropsyche angustipennis* (Curtis), *H. contubernalis* McLachlan, *H. fulvipes* (Curtis), *H. pellucida* (Curtis), *H. saxonica* McLachlan, *H. silfvenii* Ulmer, *H. siltalai* Döhler and *Cheumatopsyche lepida* (Pictet). The key has been constructed using almost exclusively Danish material, confirmed by rearing. The geographical distribution of the species in Denmark is mapped and habitat preferences of the larvae outlined. Notes are given on life cycles and flight periods. The species exhibit different tolerance to organic pollution and their significance in the saprobic system is therefore stated.

P. Wiberg-Larsen, Fyns amtskommune, Vand/miljøafdelingen, Ørbækvej 100, DK-5220 Odense SØ, Danmark.

Indledning

Vårfluer tilhørende familien Hydropsychidae er udelukkende knyttet til livet i og ved strømmende vand. De udgør et vigtigt faunaelement i mange danske vandløb, dels fordi de ofte optræder i et stort antal, dels på grund af deres specielle levevis.

Larverne bygger i hvert fald i en periode af deres liv net, ved hjælp af hvilke de filtrerer både levende og dødt suspenderet dyre- og plantemateriale. Denne filtreringsaktivitet er ikke blot essentiel for larverne selv, men kommer også andre dele af vandløbsøkosystemet til gode, idet den bidrager til at nedsætte den hastighed, hvorved det suspenderede organiske stof transporteres gennem vandløbet. Derved øges omsætningen af dette stof, dels via andre ikke-filtrerende invertebrater, dels via mikroorganismer. Som følge heraf har interessen ofte samlet sig om Hydropsychiderne ved økologiske vandløbsundersøgelser.

En betydelig hindring ved sådanne undersøgelser har imidlertid været manglen på en tilfredsstillende nøgle til identifikation af larverne. Dette har også indtil for få år siden været tilfældet i andre europæiske lande. Der findes nu larvenøgler til Hydropsychidae i Tjcekoslovakiet (Sedlak, 1971), England (Hildrew & Morgan,

1974; Boon, 1978a), Frankrig (Verneaux & Faessel, 1976) og Polen (Szczeny, 1974). Ingen af disse nøgler dækker imidlertid den danske Hydropsychide-fauna fuldstændigt.

Formålet med denne artikel er derfor at give en fuldstændig nøgle til larver af de danske arter, samt at redegøre for arternes geografiske udbredelse, foretrukne habitater, livscyklus og tolerance over for organisk forurening.

Materiale og metoder

Identifikationen af larverne af samtlige danske arter af slægten *Hydropsyche* er foretaget gennem dissektion af pupper med fuldt udviklede genitalier og en omhyggelig udpræparering af de afkastede larvedele bibeholdt i pupperne. Artsbestemmelsen er foretaget ud fra disse genitalier efter Tobias (1972). Larvedelene fra således identificerede pupper er sammenlignet med larvemateriale fra samme lokalitet, og dette larvemateriale har derefter dannet grundlag for udarbejdelsen af en bestemmelsesnøgle med tilhørende figurer. Fremgangsmåden svarer til den, som er benyttet af Hildrew & Morgan (1974). En oversigt over de benyttede lokaliteter er givet i Tabel 1.

Larver af *Cheumatopsyche lepida* foreligger ikke fra Danmark. I stedet er der indsamlet larve-

Tabel 1: Oversigt over danske lokaliteter, hvorfra der er indsamlet materiale, brugt ved udarbejdelsen af bestemmelsesnøglen med tilhørende figurer.

Table 1: Collecting sites for Danish Hydropsychidae, used in construction of the key.

Lokalitet	Distrikt	UTM-koordinater	Art
Suså, Holløse Mølle	SZ	32UPG73	<i>Hydropsyche angustipennis</i> (Curt.)
Gudenå, Tvillum	EJ	32VNH43	<i>Hydropsyche contubernalis</i> McLach.
Tilløb til Grejs Å, Lerbæk	EJ	32UNG38	<i>Hydropsyche fulvipes</i> (Curt.)
Skjern Å, Boriskrog	WJ	32VMH70	<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curt.)
			<i>Hydropsyche siltalai</i> Döhl.
Ryds Å, Kalørgård	F	32UNG74	<i>Hydropsyche saxonica</i> McLach.
Gryde Å, Simonstrup	WJ	32VMH74	<i>Hydropsyche silfvenii</i> Ulm.

materiale af denne art fra Mörrumsån (Blekinge, Sverige), idet identiteten af larverne er betragtet som sikker ud fra allerede foreliggende beskrivelser (Lepneva, 1964; Hildrew & Morgan, 1974).

Ved undersøgelsen af Hydropsychidernes udbredelse i Danmark er i første række foretaget en gennemgang af både tør- og spritmateriale fra Zoologisk Museum, København, og Naturhistorisk Museum, Århus.

En stor del af materialet fra Naturhistorisk Museum stammer fra de af museets medarbejdere iværksatte faunaindsamlinger i vandløb over hele landet. Disse indsamlinger har især været intensive i Jylland.

Museumsmaterialet er suppleret med egne ret omfattende indsamlinger af imagines og larver. Endvidere er undersøgt materiale indsamlet i forbindelse med en undersøgelse af Suså-systemet i 1976 (Iversen et al., 1977).

Det samlede undersøgte materiale omfatter i alt 1420 imagines og 9525 larver, indsamlet fra omkring 500 lokaliteter.

Til supplement af dette er der dels fra litteraturangivelser (Tjeder, 1941; Mogensen, 1973), dels fra stud. scient. M. Stoltze indhentet yderligere oplysninger om enkeltfund.

Alt i alt giver det foreliggende materiale efter forfatterens opfattelse et rimeligt billede af udbredelsen af Hydropsychidae i Danmark.

Taxonomi

Esben-Petersen (1916) angiver, at der i Danmark i alt forekommer 7 arter af familien Hydropsychidae. Senere er yderligere én art blevet tilføjet (Esben-Petersen, 1934).

Svensson & Tjeder (1975b) har i deres fortegnelse over Trichoptera i NW-Europa foretaget en revision også af de danske Hydropsychidae. Til grund herfor ligger en undersøgelse af en del af tørmaterialet fra Zoologisk Museum, København. Ved denne revision er det påvist, at *Hydropsyche guttata* Pictet, 1834, der angives som dansk af Esben-Petersen (1916), i virkeligheden er *Hydropsyche contubernalis* McLachlan. Denne konklusion er bekræftet ved nærværende undersøgelse.

Følgende 8 arter af Hydropsychidae er således konstateret i Danmark: *Hydropsyche angustipennis* (Curtis, 1834), *Hydropsyche contubernalis* McLachlan, 1865, *Hydropsyche fulvipes* (Curtis, 1834), *Hydropsyche pellucidula* (Curtis, 1834), *Hydropsyche saxonica* McLachlan, 1884, *Hydropsyche silfvenii* Ulmer, 1906, *Hydropsyche siltalai* Döhler, 1963 og *Cheumatopsyche lepida* (Pictet, 1834).

Hydropsyche siltalai Döhler er hos Esben-Petersen (1916) og Svensson & Tjeder (1975a,b) anført som *Hydropsyche instabilis* (Curtis, 1834). Navnet *H. instabilis* tilhører imidlertid en art, som ikke er truffet i NW-Europa, men som derimod er vidt udbredt i resten af Europa (Botosaneanu & Malicky, 1978). En omhyggelig gennemgang af de taxonomiske problemer omkring *H. siltalai* og *H. instabilis* er foretaget af Badcock (1978).

Larver tilhørende Hydropsychidae kan let adskilles fra larver af andre danske Trichopterfamilier ved følgende kombination af karakterer: Pro-, meso- og metathorax dorsalt med tydelig sklerotisering; 2.-7. (evt. 2.-6.) abdominalled med ventralsiddende gæller (1. stadie larver mangler dog helt gæller); hver analfod nær spid-

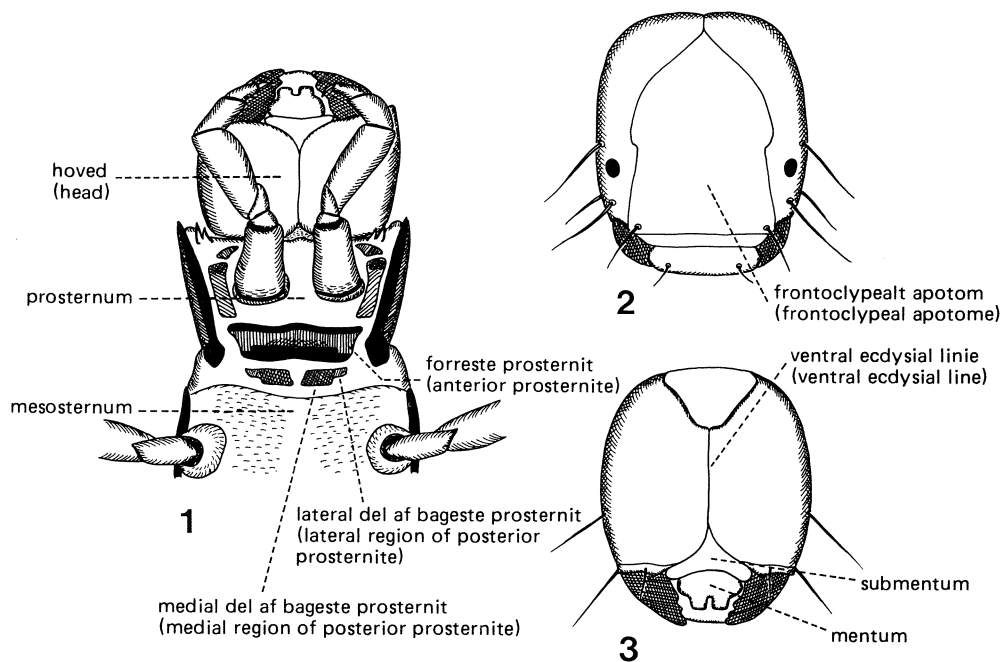


Fig. 1-3. Hydropsychidelarvens morfologi. 1. Hoved, prosternum, samt forreste del af mesosternum, set fra ventralsiden; 2. Hoved set fra dorsalsiden; 3. Hoved set fra ventralsiden.

Figs. 1-3. Morphology of Hydropsychid larva. 1. Head, prosternum and anterior part of mesosternum, ventral view; 2. Head, dorsal view; 3. Head, ventral view.

sen med et bundt lange hårbørster; larver uden transportable huse, men byggende fangnet med tilhørende retræter (skjul).

De fleste bestemmelsesnøgler til larver af Hydropsychidae har benyttet karakterer knyttet til hovedet, såsom form (forholdet længde: bredde), ornamentering og farvetegninger på det frontoclypeale apotom, samt form af submentum og mentum (se f.eks. Sedlak, 1971; Hildrew & Morgan, 1974; Szczesny, 1974; Verneaux & Faessel, 1976). Nogle af de benyttede karakterer kan ofte være vanskelige at erkende, hvilket bl.a., som også påpeget af Statzner (1976), især har vanskeliggjort en sikker adskillelse af *H. angustipennis* og *H. pellucidula*. Det er derfor af stor værdi, at betydningen af de bageste prosterniter ved identifikationen af *Hydrosyche*-arter er blevet påvist (Statzner, 1976; Boon, 1978a).

Inden for Hydropsychidae forekommer i alt 5 larvestadier, der let kan adskilles ved hovedkapselbredden (Hildrew & Morgan, 1974; Schröder, 1976; Iversen et al., 1978). Den foreliggende nøgle kan med sikkerhed benyttes til at adskille 4.-5. stadie larver, idet endvidere også 3. stadie larver som oftest kan bestemmes.

De i nøglen omtalte morfologiske strukturer er vist på Fig. 1-3. Det er i denne forbindelse væsentligt at nævne, at de bageste prosterniter ofte er skjult af en til mesosternum hørende hudfold, der derfor må skubbes til side, før prosterniterne kan betragtes.

Nøgle til larver af de danske arter af Hydropsychidae

1. Hovedets dorsale del samt pronotums forrand tæt besat med lange hårbørster (Fig. 4-5); de bageste prosterniter manglende *Cheumatopsyche lepida*
- Hovedet og pronotum uden tæt besætning af lange hårbørster; de bageste prosterniter til stede 2
2. 7. abdominalled med gæller 3
- 7. abdominalled uden gæller; det frontoclypeale apotom aboralt med en tydelig lys U-formet plet (Fig. 14) *Hydrosyche siltalai*
3. Forranden på det frontoclypeale apotom konveks, apotomet med 2 store lyse områder (Fig. 10) *Hydrosyche contubernalis*
- Forranden på det frontoclypeale apotom lige eller svagt konkav (Fig. 11-14) 4
4. Submentums laterale dele lange og smalle (Fig. 15-16) 5

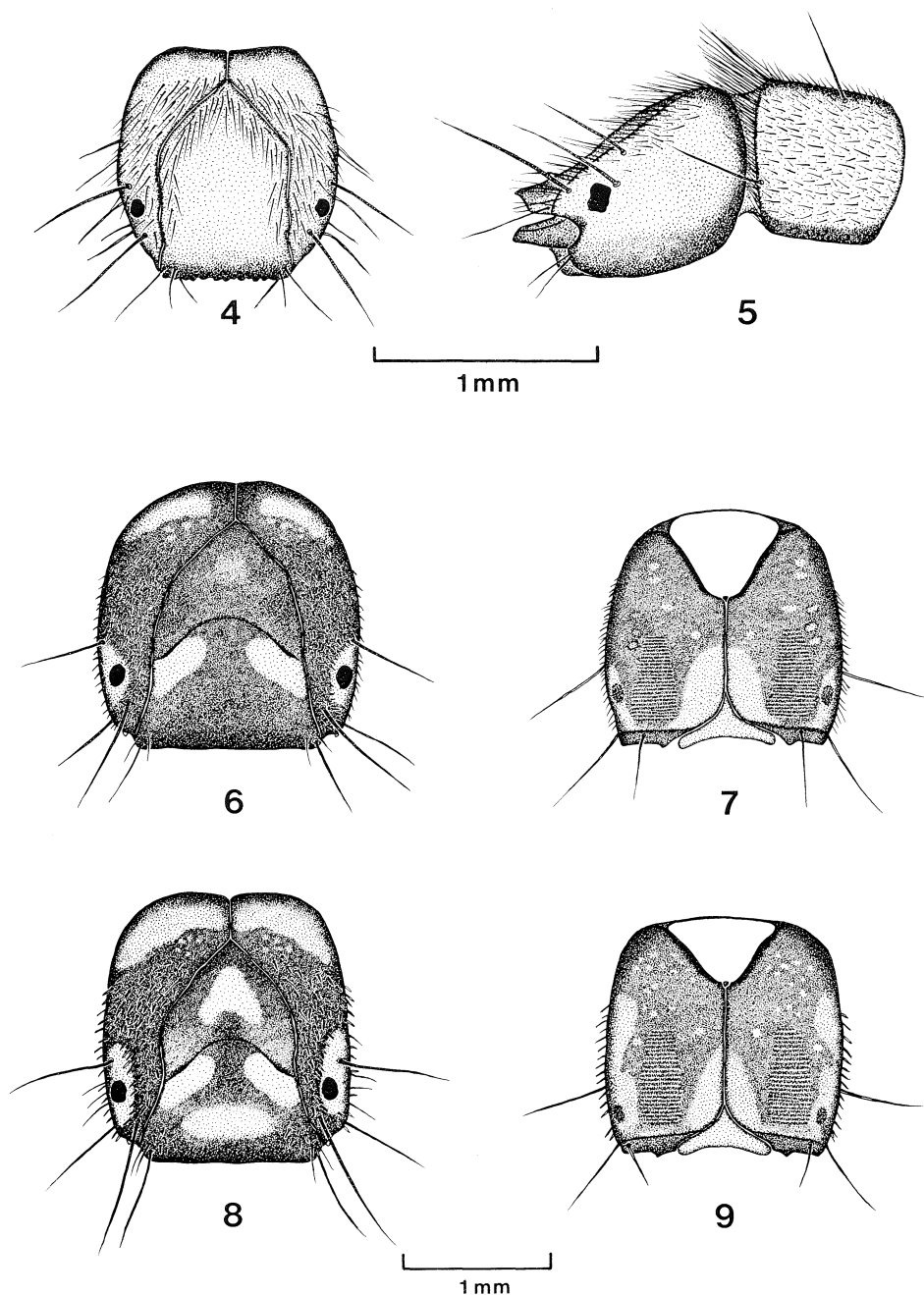


Fig. 4-9. 4. Hoved af *Cheumatopsyche lepida* set fra dorsalsiden; 5. Hoved og pronotum af *C. lepida* set lateralt; 6-7. Hoved af *Hydropsyche angustipennis* set fra dorsalsiden (6) og ventralsiden (7); 8-9. Hoved af *H. pellucidula* set fra dorsalsiden (8) og ventralsiden (9).

Figs. 4-9. 4. Head of *C. lepida*, dorsal view; 5. Head and pronotum of *C. lepida*, lateral view; 6-7. Head of *H. angustipennis*, dorsal view (6) and ventral view (7); 8-9. Head of *H. pellucidula*, dorsal view (8) and ventral view (9).

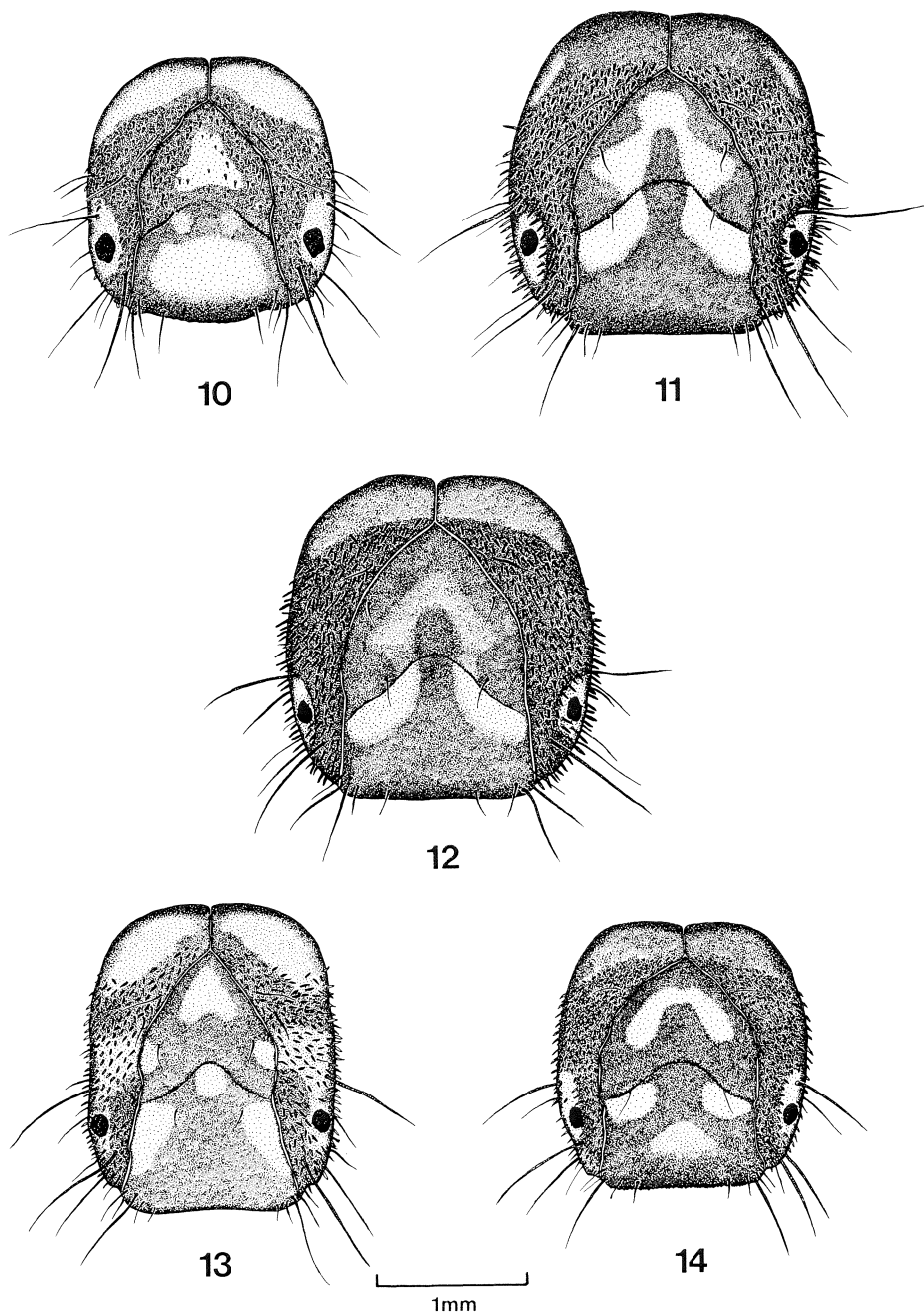


Fig. 10–14. Hoved set fra dorsalsiden (*Head, dorsal view*). 10. *Hydropsyche contubernalis*; 11. *H. fulvipes*; 12. *H. saxonica*; 13. *H. silfvenii*; 14. *H. siltalai*.

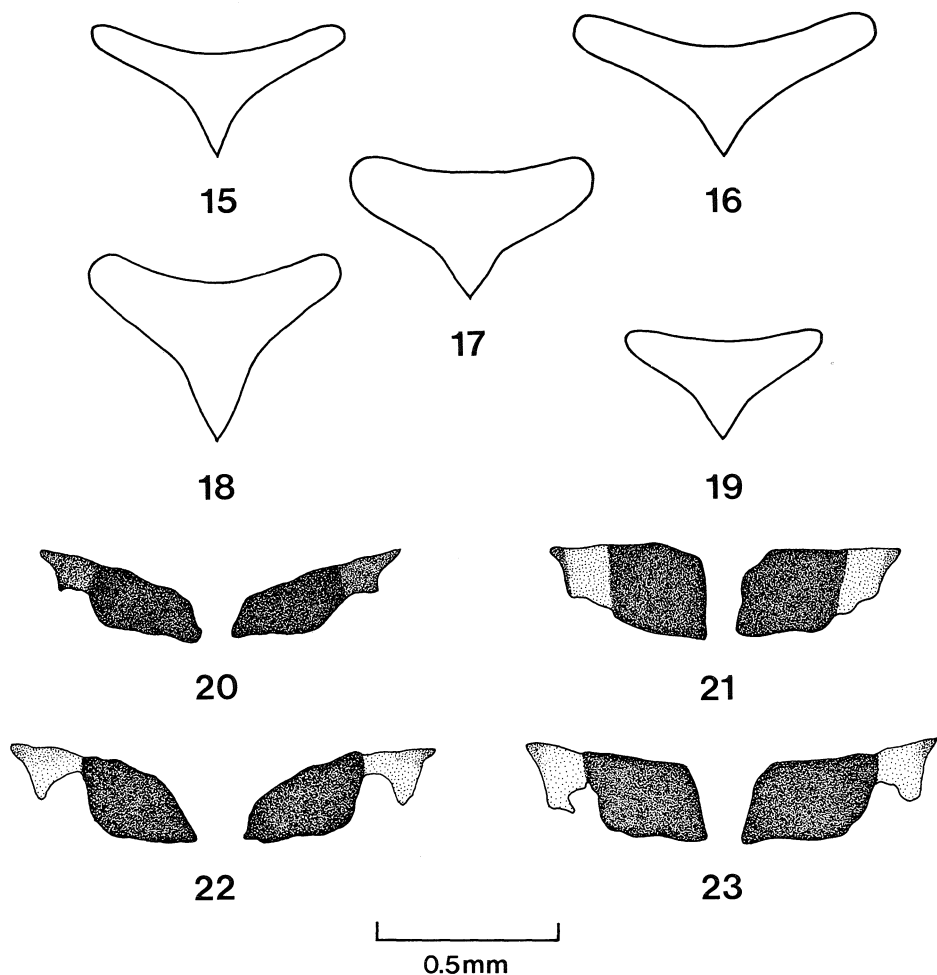


Fig. 15–19. Submentum. 15. *Hydropsyche angustipennis*; 16. *H. pellucidula*; 17. *H. fulvipes*; 18. *H. saxonica*; 19. *H. silfvenii*.

Fig. 20–23: Bageste prosterniter (*Posterior prosternites*). 20. *H. angustipennis*; 21. *H. pellucidula*; 22. *H. fulvipes*; 23. *H. saxonica*.

- Submentums laterale dele korte (Fig. 17–19) 6
- 5. Hver af de bageste prosterniters mediale og laterale dannende en sammenhængende, tydelig aflang, ensfarvet plade (den laterale del evt. lidt lysere end den mediale) (Fig. 20); hovedets ventrale ecdysiale linie tydeligt kortere end hovedets halve bredde (Fig. 7); det frontoclypeale apotom kun med 2 laterale lyse pletter (Fig. 6) *Hydropsyche angustipennis*
- Hver af de bageste prosterniters laterale del lysere og mindre tydelig end den mediale, sidstnævnte irregulært firkantet (Fig. 21); hovedets

- ventrale ecdysiale linie mindst lige så lang som hovedets halve bredde (Fig. 9); det frontoclypeale apotom med 2 lyse laterale pletter og som oftest med henholdsvis en oral og en aboral lys plet (Fig. 8) *Hydropsyche pellucidula*
- 6. Det frontoclypeale apotom med 6 lyse pletter, deriblandt én centralt beliggende, tilsammen dannende et karakteristisk mønster (Fig. 13) *Hydropsyche silfvenii*
- Det frontoclypeale apotom uden en centralt beliggende lys plet 7
- 7. Det frontoclypeale apotom med en tydelig, stor,

- gullig og V-formet tegning (Fig. 11); de bageste prosterniters mediale del nærmest irregulært trekantet (Fig. 22) *Hydropsyche fulvipes*
- Det frontoclypeale apotom med 2 tydelige, laterale, orange-gullege pletter, som aboralt flyder sammen med en mindre tydelig, lys, V-formet plet (Fig. 12); de bageste prosterniters mediale del irregulært firkantet (Fig. 23) *Hydropsyche saxonica*

Udbredelse og habitater

Danmark inddeles i 11 såkaldte faunadistrikter (Lyneborg, 1971; Enghoff & Nielsen, 1977), jfr. Fig. 24. De enkelte arters forekomst i disse distrikter er vist på Fig. 25–32. Det fremgår heraf, at der er betydelig forskel i antallet af arter mellem distrikterne, hvilket i de fleste tilfælde sikkert skyldes naturgivne forskelle med hensyn til forekomsten af forskellige vandløbstyper. Mest iøjnefaldende er det, at der i LFM kun er fundet

én art, *H. angustipennis*. Dette skyldes, at vandløbene her af topografiske årsager generelt er meget langsomtflydende og derfor uegnede som levested for arter af Hydropsychidae, der er obligat rheophile ferskvandsdyr, dvs. stiller krav om en vis strømhastighed i vandløbet af hensyn til deres respiration og netspindingsaktivitet (Ambühl, 1959; Philipson, 1954; Edington, 1968).

Arternes udbredelse i Europa er behandlet af Tobias (1972) og Botosaneanu & Malicky (1978), samt i NW-Europa af Svensson & Tjeder (1975b).

H. angustipennis:

Vidt udbredt og almindelig over hele landet, undtagen i LFM, hvor den er sjælden (Fig. 25).

Forekommer hovedsagelig i små og mellemstore vandløb, ofte som eneste art eller sammen

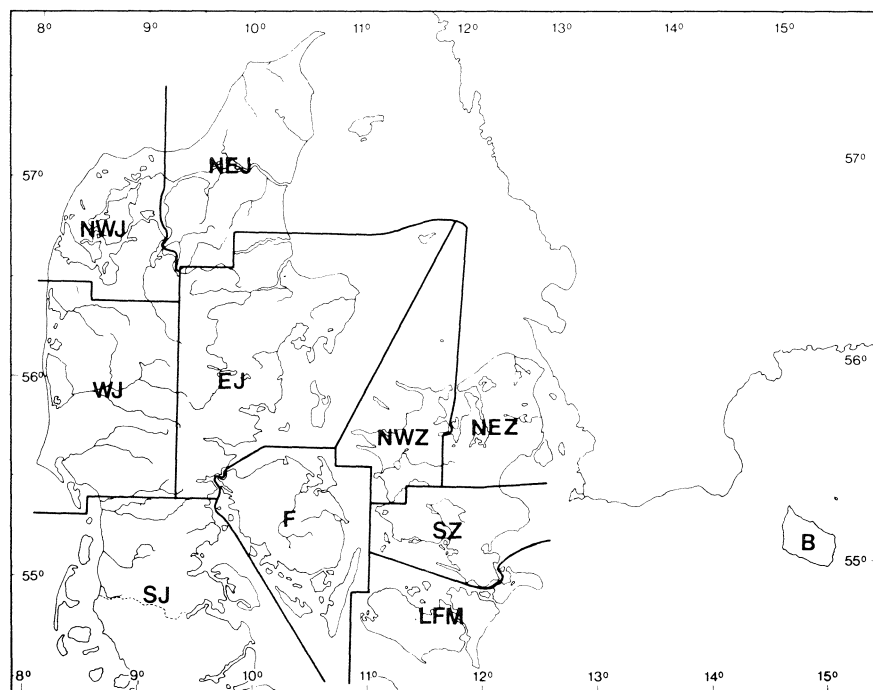


Fig. 24. Afgrænsning af de danske faunistiske distrikter: SJ, Sønderjylland; EJ, Østjylland; WJ, Vestjylland; NWJ, Nordvestjylland; NEJ, Nordøstjylland; F, Fyn; LFM, Lolland, Falster og Møn; SZ, Sydsjælland; NWZ, Nordvestsjælland; NEZ, Nordøstsjælland; B, Bornholm.

Fig. 24. Boundaries of faunistic districts in Denmark: SJ, southern Jutland; EJ, eastern Jutland; WJ, western Jutland; NWJ, north-western Jutland; NEJ, north-eastern Jutland; F, Funen; LFM, Lolland, Falster and Møn; SZ, southern Zealand; NWZ, north-western Zealand; NEZ, north-eastern Zealand; B, Bornholm.

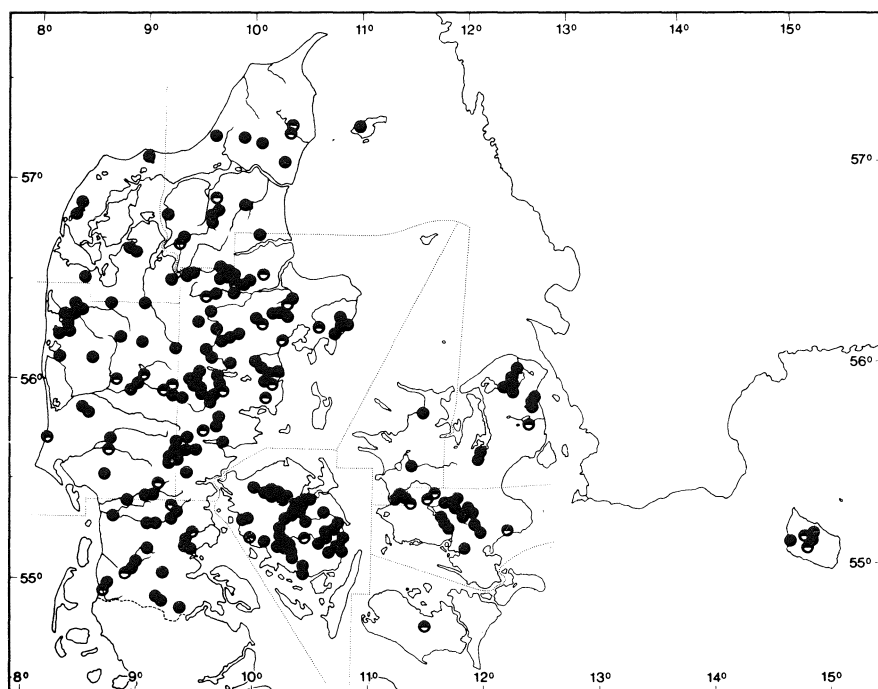


Fig. 25. Udbredelse af *H. angustipennis* i Danmark. Halvfylde cirkler: Fund før 1950. Fylde cirkler: Fund efter 1950.

Fig. 25. Distribution of *H. angustipennis* in Denmark. Half-filled circles: Records before 1950. Filled circles: Records after 1950.

med *H. siltalai*. Specielt er arten karakteristisk for vandløb, der afvander søer, hvor den optræder i meget stort antal umiddelbart nedstrøms for søafløbet. Her nyder den godt af de store mængder partikulært organisk stof, for en stor dels vedkommende dyre- og planteplankton, som tilføres fra søerne. Vandløb, som afvander søer, vil endvidere gennemgående have højere sommertemperaturer end andre vandløb på grund af solopvarmningen af søvandet. Philipson & Moorhouse (1974) har påvist, at *H. angustipennis* udviser større tolerance over for høje temperaturer end *H. pellucidula* og *H. siltalai*. Hildrew & Morgan (1974) og Badcock (1976) angiver i overensstemmelse hermed, at *H. angustipennis* i England foretrækker sommervarme vandløb. Denne tolerance over for og måske begunstiggelse af høje temperaturer hos *H. angustipennis* kan måske være en medvirkende årsag til artens dominans i søafløb i forhold til andre arter af Hydropsychidae.

Uden for Danmark er *H. angustipennis* udbredt over hele Europa undtagen den Iberiske Halvø.

H. contubernalis:

Kun fundet i Gudenå, på strækningen nedstrøms for Silkeborg, nedre del af Gudenå-tilløbene Hinge Å og Gjern Å, nedre del af Skjern Å og tilløbet Omme Å, Sønderå og nedre del af Storå (Fig. 26).

Arten synes at være knyttet til store langsomtflydende vandløb. Den angives således i England som karakteristisk for de store floders nedre løb (Hildrew & Morgan, 1974; Badcock, 1976) og i Frankrig som typisk for det såkaldte potamon (Decamps, 1968; Verneaux & Faessel, 1976), en vandløbszone, der bl. a. er karakteriseret ved, at der overvejende foregår sedimentation i forhold til erosion.

H. contubernalis findes sandsynligvis ikke længere i Skjern Å, Sønderå og Omme Å. Det nyeste fund stammer fra 1961 og til trods for ret intensive indsamlinger i disse vandløb siden da, bl. a. i forbindelse med Ringkjøbing amtsråds okkerundersøgelser i 1976-77 (Wiberg-Larsen, 1978), er den ikke genfundet. Den sandsynligste forklaring på artens forsvinden er, at der i forbin-

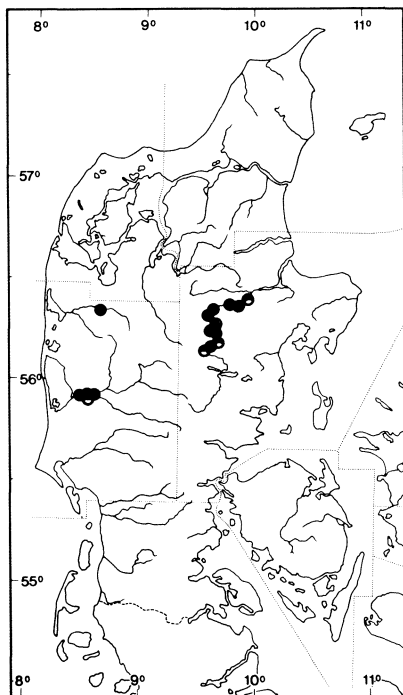


Fig. 26. Udbredelse af *H. contubernalis* i Danmark. Halvfylde cirkler: Fund før 1950. Fylde cirkler: Fund efter 1950.

Fig. 26. Distribution of *H. contubernalis* in Denmark. Half-filled circles: Records before 1950. Filled circles: Records after 1950.

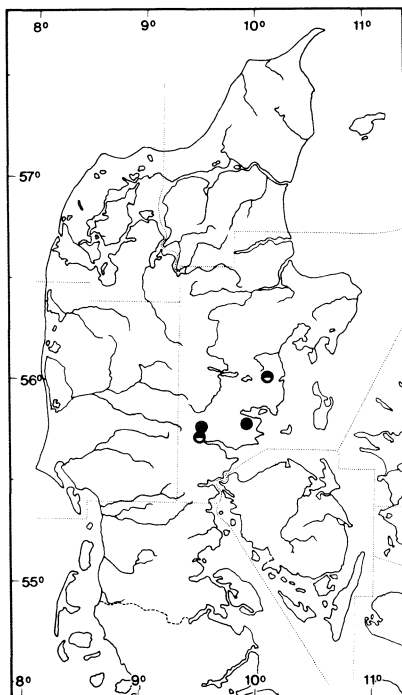


Fig. 27. Udbredelse af *H. fulvipes* i Danmark: Halvfylde cirkler: Fund før 1950. Fylde cirkler: Fund efter 1950.

Fig. 27. Distribution of *H. fulvipes* in Denmark. Half-filled circles: Records before 1950. Filled circles: Records after 1950.

delse med afvandingen af Skjern Å-dalen i perioden 1961–69 er sket meget omfattende ændringer af vandløbenes forløb og dermed af strøm- og substratforholdene.

Arten er i dag kun almindelig i Gudenåens nedre løb, hvor den til gengæld er den dominerende Hydropsychide-art.

H. contubernalis er udbredt over det meste af Europa.

H. fulvipes:

Kun fundet i 4 østjyske vandløb (Fig. 27), blandt hvilke den i nyere tid kun vides at forekomme i henholdsvis et tilløb til Grejs Å og et tilløb til Skjold Å.

De danske findesteder er små, kildefødte skovbække med et relativt stort fald. Ligeledes angiver Badcock (1976), at arten i England er fundet i vandløbssystemernes øverste dele, dvs. de såkaldte 1. ordens vandløb.

H. fulvipes er udbredt over det meste af Europa, men har formodentlig sin nordgrænse i Danmark, idet den ikke er fundet i de øvrige nordiske lande.

H. pellucidula:

Kun vidt udbredt og almindelig i distrikterne SJ, EJ, WJ, NEJ og F (Fig. 28). I nyere tid er den på Sjælland kun fundet i Halleby Å, medens der fra Bornholm ikke foreligger nyere fund.

Findes hovedsagelig i mellemstore til store vandløb, og er således meget almindelig i f.eks. Gudenå, Skjern Å, Storå, Karup Å, Ribe Å og Odense Å, men er dog også truffet i enkelte mindre vandløb. Også i England foretrækker arten større vandløb, og forekommer ofte, ligesom i Danmark, i blandede populationer med *H. silta-lai* (Hildrew & Morgan, 1974; Badcock, 1976). *H. pellucidula* foretrækker imidlertid langsommere flydende vandløb med større vanddybde end *H. silta-lai* (Philipson, 1957).

H. pellucidula er udbredt over hele Europa.

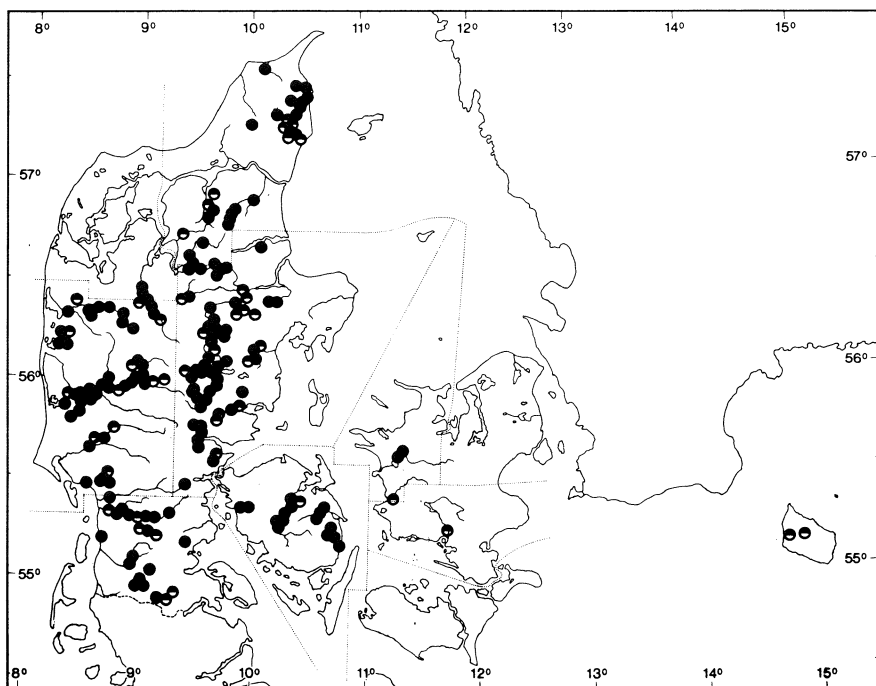


Fig. 28. Udbredelse af *H. pellucidula* i Danmark. Halvfylde cirkler: Fund før 1950. Fylde cirkler: Fund efter 1950.

Fig. 28. Distribution of *H. pellucidula* in Denmark. Half-filled circles: Records before 1950. Filled circles: Records after 1950.

H. saxonica:

Sjælden overalt i de distrikter, i hvilke den er fundet, undtagen måske på Bornholm (Fig. 29). Alle de jyske fund på nær ét (i Vidå-systemet) er gjort i vandløb, der løber til østkysten.

Arten forekommer i mindre vandløb med relativt stort fald, hvoraf flere, deriblandt enkelte af de bornholmske, har karakter af »bjergbække«. Den optræder som oftest sammen med *H. siltalai*. Den danske udbredelse af *H. saxonica* skal ses i nær sammenhæng med den topografiske forekomst af de specielle hurtigt flydende vandløb med et stort fald.

H. saxonica er udbredt over hele Europa, undtagen i Italien og på den Iberiske Halvø.

H. silfvenii:

Sjælden og nu sandsynligvis forsvundet fra omkring halvdelen af de oprindelige findesteder på

grund af forurening og vandløbsregulering (Fig. 30). Den vides nu kun at forekomme i større antal i Gryde Å (Storå-systemet) og Skærbæk (Gudenå-systemet), to efter danske forhold næringsfattige vandløb. *H. silfvenii* optræder her sammen med *H. pellucidula* og *H. siltalai*, men dominerer antalsmæssigt i forhold til disse to arter.

H. silfvenii er udbredt fra Nord- til Mitteleuropa og har gennemgående en østlig udbredelse.

H. siltalai:

Vidt udbredt og almindelig i distrikterne EJ, WJ, F og B (Fig. 31), men ellers sjælden. Den manglende forekomst i NWJ, hvor der er foretaget omfattende faunaundersøgelser, dækkende hele Thy og Vester Hanherred (Jensen, 1958), skyldes sandsynligvis, som også påpeget af Nielsen (1961), manglen på passende levesteder.

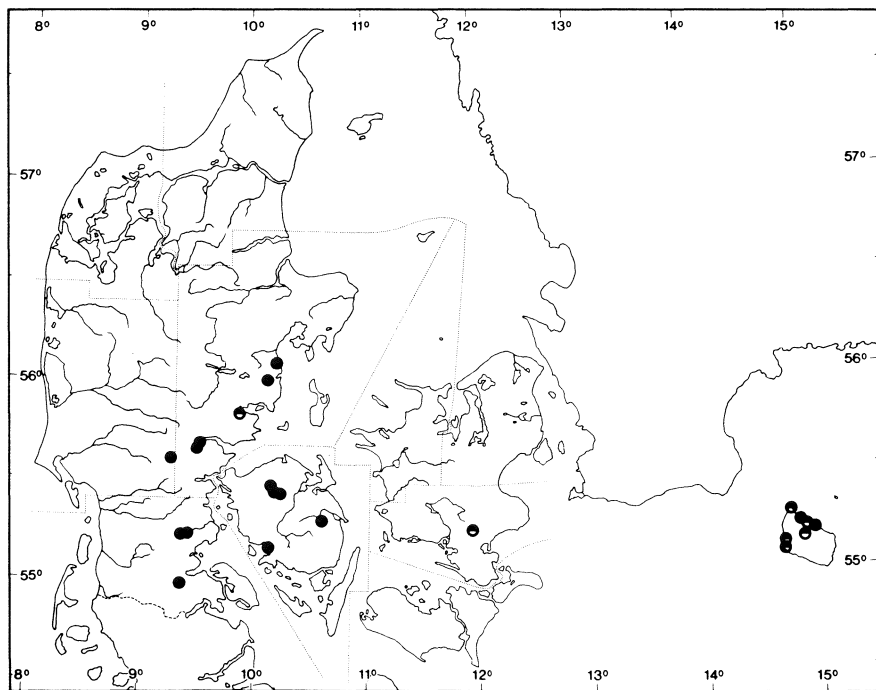
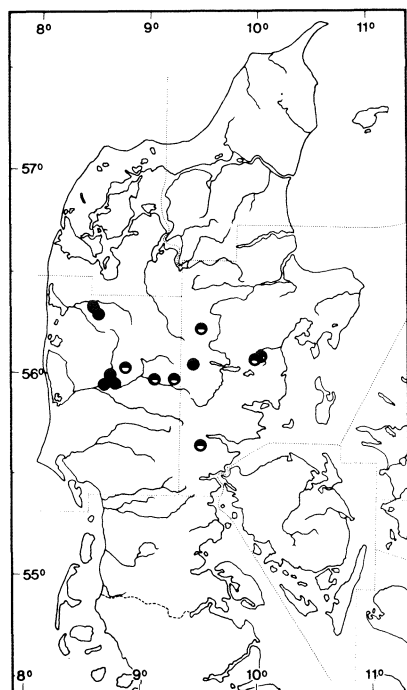


Fig. 29. Udbredelse af *H. saxonica* i Danmark. Halvfylde cirkler: Fund før 1950. Fylde cirkler: Fund efter 1950.

Fig. 29. Distribution of *H. saxonica* in Denmark. Half-filled circles: Records before 1950. Filled circles: Records after 1950.



Arten findes både i små og store vandløb, og foretrækker næsten udelukkende vandløbsstrækninger, hvor strømhastigheden er stor. Denne præferens og afhængighed af større strømhastigheder er påvist af Edington (1968), Philipson & Moorhouse (1974) og Boon (1978b). Svarende til det ret store spektrum af vandløb, hvori *H. siltalai* kan træffes, optræder den i Danmark hyppigt sammen med *H. angustipennis*, *H. pellucidula* eller *H. saxonica*.

H. siltalai er udbredt over det meste af Europa.

Fig. 30. Udbredelse af *H. silfvenii* i Danmark. Halvfylde cirkler: Fund før 1950. Fylde cirkler: Fund efter 1950.

Fig. 30. Distribution of *H. silfvenii* in Denmark. Half-filled circles: Records before 1950. Filled circles: Records after 1950.

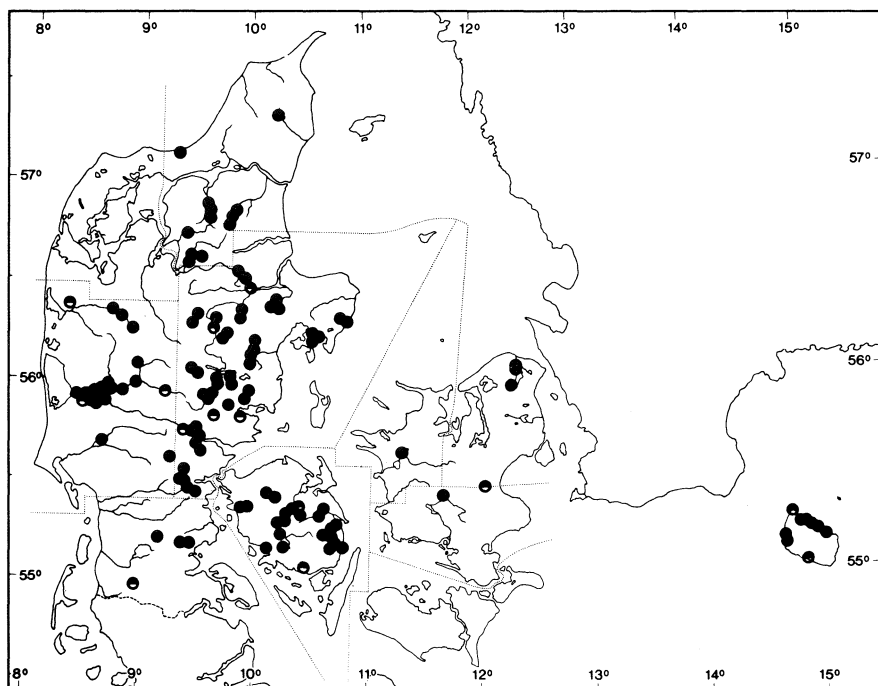


Fig. 31. Udbredelse af *H. siltalai* i Danmark. Halvfylde cirkler: Fund før 1950. Fyldte cirkler: Fund efter 1950.

Fig. 31. Distribution of *H. siltalai* in Denmark. Half-filled circles: Records before 1950. Filled circles: Records after 1950.

C. lepida:

Kun fundet ved Gudenå på strækningen mellem Tvilum og Kongensbro, samt ved tilløbene Hinge Å og Gjern Å (Fig. 32). Det foreliggende materiale omfatter udelukkende imagines. Larven må formodes at have levet på ovennævnte strækning af Gudenåen. De nyeste imaginesfund er gjort i 1934, men da ret intensive indsamlinger i 1970'erne ved de gamle findesteder ikke har bragt nyt materiale for dagen, må arten betragtes som værende forsvundet fra Danmark. Årsagen hertil er utvivlsomt den i perioder betydelige forurening af Gudenåen nedstrøms for Silkeborg.

C. lepida er udbredt over hele Europa.

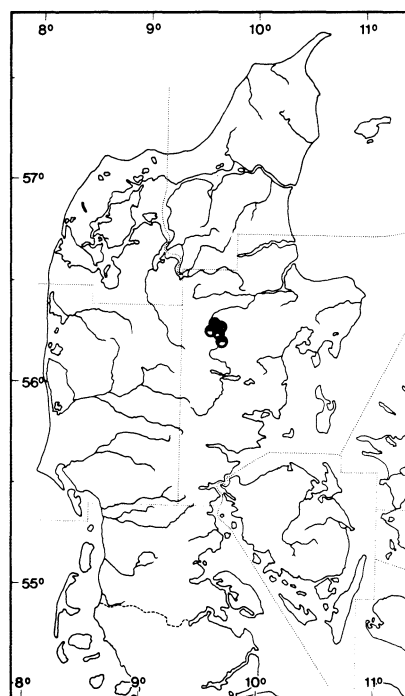


Fig. 32. Udbredelse af *C. lepida* i Danmark. Halvfylde cirkler: Fund før 1950.

Fig. 32. Distribution of *C. lepida* in Denmark. Half-filled circles: Records before 1950.

Livscyklus

Samtlige arter har sandsynligvis en enårig livscyklus i Danmark. Flyvetiderne er hovedsagelig koncentreret til månederne maj-august.

H. angustipennis har en ret lang flyveperiode, hovedsagelig ultimo maj-primo august med enkeltfund helt hen i september. En lignende lang flyveperiode (juni-september) er fundet i England (Crichton et al., 1978). Pupper er fundet i tiden maj-september i et dansk vandløb, Esrum Å (Kann, 1979). Idet *Hydropsyche*-imagines sandsynligvis har en ganske kort levetid, dvs. 1-2 uger (Schuhmacher, 1970), må populationer af *H. angustipennis* derfor have en lang æglægningsperiode. Denne lange æglægningsperiode bevirker, at larvepopulationerne udvikler sig asynkront, således at f.eks. larverne overvintrer i 2.-5. stadie (Iversen et al., 1977; Kann, 1979).

H. pellucidula har ligeledes en lang flyveperiode, ultimo maj-medio august, men med tyngdepunktet liggende i juni. Lignende lange flyveperioder, juni-september, er fundet i England (Crichton et al., 1978) og Sverige (Svensson, 1972). Hildrew (1978) har fundet, at larvernes vækst er størst i sensommeren, og at larverne overvintrer i 5. stadie. Dette synes også hovedsagelig at være tilfældet i Danmark.

H. fulvipes, *H. saxonica* og *H. silfvenii* har alle en relativ kort og tidlig flyvetid, *H. fulvipes* og *H. silfvenii* i juni, medens *H. saxonica* allerede flyver primo maj-primo juni. Tilsvarende flyvetid er fundet for den sidstnævnte i Tyskland (Schuhmacher, 1970). Larveudviklingen hos de tre arter ligner den for *H. pellucidula* beskrevne, idet hovedvæksten finder sted sommer-efterår, således at larverne overvintrer i 5. stadie.

H. contubernalis har en langstrakt flyveperiode, medio maj-ultimo august, med to toppe, én henholdsvis i maj-juni og én i august, hvilket tilsvarende er konstateret i England (Crichton et al., 1978). Haller (1948), Sattler (1958), Gruhl (1960) og Kaiser (1965) anfører, at flere *Hydropsyche*-arter i Mitteleuropa har to generationer om året. De pågældende forfattere bygger deres opfattelse på iagttagelsen af to tilsyneladende adskilte flyveperioder, én tidligt og én sent på sommeren. Nielsen (1942) derimod tvivler på angivelser af to årlige generationer hos Trichoptera, selv i det sydlige Europa, og mener snarere, at der er tale om arter med en langstrakt flyveperiode. Ved de vandtemperaturer, som forekommer om sommeren i danske vandløb, er det

usandsynligt, at *H. contubernalis* skulle have mere end én generation om året.

H. siltalai har en udstrakt flyveperiode, juni-medio september, men med tyngdepunktet i juli-medio august, dvs. senere end de øvrige danske *Hydropsyche*-arter. Tilsvarende flyveperioder for *H. siltalai* er fundet i England (Crichton et al., 1978), Irland (O'Connor & Bracken, 1978) og Tyskland (Schuhmacher, 1970). Ligeledes er væksten hos larverne af *H. siltalai* anderledes end hos de øvrige arter, idet overvintring finder sted i 2.-4. stadie, hovedsagelig dog i 3. stadie (Kann, 1979). Hovedparten af væksten foregår i løbet af foråret og forsommeren. Hildrew (1978) har fundet et lignende vækstforløb i England og konkluderer, at forskelle i henseende til livscyklus hos *H. siltalai* og *H. pellucidula* kan være et vigtigt led i nicherdifferentieringen mellem disse to arter, som hyppigt optræder sammen.

C. lepida har (eller rettere havde) en flyveperiode fra medio juni til primo august.

Arternes tolerance over for organisk forurening

Arter af Hydropsychidae anses traditionelt for at være ret tolerante over for organisk forurening (husspildevand, dambrugsudledninger o.a.) og for i flere tilfælde endda at blive begunstiget af tilførslen af partikulært organisk stof.

Dette gælder i ret udstrakt grad for *H. angustipennis*, der kan klare sig helt ned i den α -mesosaprobe zone (angående anvendelsen af saprobiesystemet henvises til Landbrugsministeriets vejledning (1970) og Jensen (1972)). Talrigst forekommer den under β -mesosaprobe og overgangen til α -mesosaprobe forhold, men er dog også truffet under oligosaprobe forhold. Dette skyldes, at *H. angustipennis* udviser betydelig tolerance over for iltsvind, ligesom over for høj temperatur og ringe strømhastighed (Philipson & Moorhouse, 1974; Badcock, 1976). I denne henseende har den større tolerance end *H. pellucidula* og *H. siltalai* (Philipson & Moorhouse, 1974). Tolerancen over for iltsvind hos *H. angustipennis* skyldes, at denne til en vis grad er i stand til regulere sin iltoptagelse ved faldende iltkoncentrationer (Ambühl, 1959).

H. contubernalis, der som tidligere omtalt er knyttet til langsomt flydende vand, er formodentlig ligesom *H. angustipennis* ret tolerant over for iltsvind, idet den ligeledes skal være i stand til at regulere sin iltoptagelse (Schuhmacher & Schremmer, 1970).

H. pellucidula, *H. saxonica* og *H. siltalai* udviser mindre tolerance over for organisk forurening end de foregående arter og er således hovedsagelig knyttet til oligo- og β -mesosaprobe forhold. Tilsvarende angiver Schuhmacher & Schremmer (1970), at de to sidstnævnte arter reagerer på små ændringer af miljøfaktorerne, f.eks. iltkoncentrationen.

H. silfvenii er sandsynligvis i udpræget grad knyttet til oligosaprobe forhold og lidet tolerant over for organisk forurening.

Forfatteren ønsker at rette en tak til lektor mag. scient. Nils Møller Andersen, Zoologisk Museum, København, og forskningsassistent Carlo F. Jensen, Naturhistorisk Museum, Århus, for at have fået adgang til at studere museernes samlinger af Trichoptera.

Biologisk Institut, Odense Universitet, takkes for velvilligt at have stillet stereolup med tilhørende tegneapparat til rådighed.

Endvidere skal der rettes en tak til stud. scient. Anders Kristensen og stud. scient. Annette Sode for hjælp ved afprøvning af artiklens bestemmelsesnøgle.

Sluttelig takkes dr. phil. Anker Nielsen for at have gjort opmærksom på et par værdifulde publikationer, og lektor Jens Thorup, Ferskvandsbiologisk Laboratorium, for værdifuld kritik ved udarbejdelsen af manuskriptet.

Litteratur

- Ambühl, H., 1959: Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. – Schweiz. Z. Hydrol. 21: 133–264.
- Badcock, R. M., 1976: The distribution of the Hydropsychidae in Great Britain. – Proc. of the First Int. Symp. on Trichoptera, 1974, Junk, The Hague: 49–57.
- 1978: Taxonomic controversies in the Hydropsychidae. – Proc. of the 2nd Int. Symp. on Trichoptera, 1977, Junk, The Hague: 175–182.
- Boon, P. J., 1978a: The use of ventral sclerites in the taxonomy of larval Hydropsychids. – Proc. of the 2nd Int. Symp. on Trichoptera, 1977, Junk, The Hague: 165–172.
- 1978b: The pre-impoundment distribution of certain Trichoptera larvae in the North Tyne river system (Northern England), with particular reference to current speed. – Hydrobiologia 57: 167–174.
- Botosaneanu, L. & Malicky, H., 1978: Trichoptera, in: J. Illies (ed.): Limnofauna Europaea, 2nd rev. ed.: 333–359.
- Crichton, M. I., Fisher, D. & Woiwod, I. P., 1978: Life histories and distribution of British Trichoptera, excluding Limnephilidae and Hydroptilidae, based on the Rothamsted Insect Survey. – Holarctic Ecology 1: 31–45.
- Decamps, H., 1968: Vicariances écologiques chez les Trichoptères des Pyrénées. – Annls Limnol. 4: 1–50.
- Edington, J. M., 1968: Habitat preferences in net-spinning caddis larvae with special reference to the influence of water velocity. – J. Anim. Ecol. 37: 675–692.
- Enghoff, H. & Nielsen, E. S., 1977: Et nyt grundkort for faunistiske undersøgelser i Danmark, baseret på UTM-koordinatsystemet. – Ent. Meddr 45: 65–74.
- Esben-Petersen, P., 1916: Vaarfluer. – Danmarks Fauna 19, 218 pp., København.
- 1934: Bidrag til fortegnelse over Bornholms insekt-fauna, 2det supplement. – Flora og Fauna 20: 94–97.
- Gruhl, K., 1960: Die Tanzgesellschaft der *Hydropsyche saxonica* McLach. (Trichoptera). – Mitt. Dt. ent. Ges. 19: 76–83.
- Haller, P. H., 1948: Morphologische, biologische und histologische Beiträge zur Kenntnis der Metamorphose der Trichopteren (*Hydropsyche*). – Mitt. Schweiz. ent. Ges. 21: 301–360.
- Hildrew, A. G., 1978: Ecological aspects of life history in some net-spinning Trichoptera. – Proc. of the 2nd Int. Symp. on Trichoptera, 1977, Junk, The Hague: 269–280.
- & Morgan, J. C., 1974: The taxonomy of the British Hydropsychidae (Trichoptera). – J. Ent. (B) 43: 217–229.
- Iversen, T. M., Markmann, P. N., Wiberg-Larsen, P., Hansen, S. B. & Hansen, F. S., 1977: Vandløbsfaunaen i Suså-Vendebækområdet. – Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Københavns Universitet, 52 pp.
- & Wiberg-Larsen, P., Hansen, S. B. & Hansen, F. S., 1978: The effect of partial and total drought on the macroinvertebrate communities of three small Danish streams. – Hydrobiologia 60: 235–242.
- Jensen, C. F., 1958: Topografisk oversigt over indvande i Thy. – Flora og Fauna 64: 123–163.
- Jensen, J., 1972: Biologisk vurdering af typiske og atypiske vandløb. – Stads- og havneingeniøren, 1972 (12): 256–263.
- Kaiser, P., 1965: Über Netzbau und Strömungssinn bei den Larven der Gattung *Hydropsyche* Pict. – Int. Rev. Ges. Hydrobiol. Hydrogr. 50: 169–224.
- Kann, O., 1979: Livscyklus, kvantitativ forekomst, fødebiologi samt produktion af *Hydropsyche angustipennis* Curtis og *Hydropsyche siltalai* Döhler (Trichoptera: Hydropsychidae) i Esrum å, Nordsjælland. – Upubliceret specialeopgave, Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Københavns Universitet.
- Landbrugsministeriets vejledning om fremgangsmåden ved bedømmelse af recipienters renhedsgrad, 1970.
- Lepneva, S. G., 1964: Fauna of the U.S.S.R., Trichoptera, vol. 2, no. 1. Larvae and pupae of Annulipalpia. – Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1970, 560 pp.

- Lyneborg, L., 1971: Et arbejdskort til brug for faunistiske undersøgelser i Danmark. – Ent. Meddr 39: 68–71.
- Mogensen, B., 1973: Vårfluer fra Læsø (Trichoptera). – Ent. Meddr 41: 161–166.
- Nielsen, A., 1942: Über die Entwicklung und Biologie der Trichopteren mit besonderer Berücksichtigung der Quelltrichopteren Himmerlands. – Arch. Hydrobiol. Suppl. 17: 255–631.
- 1961: Vårfluer (Trichoptera) i Thy. – Flora og Fauna 67: 145–156.
- O'Connor, J. P. & Bracken, J. J., 1978: Notes on *Hydropsyche instabilis* (Curtis) and *H. siltalai* Döhler (Insecta: Trichoptera) in Ireland. – Ir. Nat. J. 19: 282–283.
- Philipson, G. N., 1954: The effect of waterflow and oxygen concentration on six species of caddisfly (Trichoptera) larvae. – Proc. zool. Soc. Lond. 124: 547–564.
- 1957: Records of caddis-flies (Trichoptera) in Northumberland with notes on their seasonal distribution in Plessey Woods. – Trans. nat. Hist. Soc. Northumb. (New Ser.) 12: 77–92.
- & Moorhouse, B. H. S., 1974: Observations on ventilatory and net-spinning activities of larvae of the genus *Hydropsyche* Pictet (Trichoptera, Hydropsychidae) under experimental conditions. – Freshwat. Biol. 4: 525–533.
- Sattler, W., 1958: Beiträge zur Kenntnis von Lebensweise und Körperbau der Larve und Puppe von *Hydropsyche* Pict. (Trichoptera) mit besonderer Berücksichtigung des Netzbaues. – Z. Morph. Ökol. Tiere 47: 115–192.
- Schröder, P., 1976: Zur Phänologie von *Hydropsyche instabilis* Curtis (Trichoptera, Köcherfliegen) im Föhrenbach/Schwarzwald, unter besonderer Berücksichtigung der Larvenstadien. – Beitr. naturk. Forsch. SüdwDt1. 35: 137–148.
- Schuhmacher, H., 1970: Untersuchungen zur Taxonomie, Biologie und Ökologie einiger Köcherfliegenarten der Gattung *Hydropsyche* Pict. (Insecta, Trichoptera). – Int. Revue ges. Hydrobiol. 55: 511–557.
- & Schremmer, F., 1970: Die Trichopteren des Odenwaldbaches »Steinach« und ihr ökologischer Zeigerwert. – Int. Revue ges. Hydrobiol. 55: 335–358.
- Sedlak, E., 1971: Bestimmungstabelle der Larven der häufigen Tschechoslowakischen Arten der Gattung *Hydropsyche* Pictet (Trichoptera). – Acta ent. bohemoslow. 68: 185–187.
- Statzner, B., 1976: Zur Unterscheidung der Larven und Puppen der Köcherfliegen-Arten *Hydropsyche angustipennis* und *pellucidula* (Trichoptera: Hydropsychidae). – Ent. Germ. 3: 265–268.
- Svensson, B. W., 1972: Flight periods, ovarian maturation, and mating in Trichoptera at a South Swedish stream. – Oikos 23: 370–383.
- & Tjeder, B., 1975a: Taxonomic notes on some European Trichoptera. – Ent. scand. 6: 67–70.
- 1975b: Check-List of the Trichoptera of North-Western Europe. – Ent. scand. 6: 261–274.
- Szczesny, B., 1974: Larvae of the genus *Hydropsyche* (Insecta: Trichoptera) from Poland. – Pol. Arch. Hydrobiol. 21: 387–390.
- Tjeder, B., 1941: Plecoptera, Mecoptera, Neuroptera, and Trichoptera collected by mr. Hans Lohmander in the Island of Bornholm in the Baltic. – Göteborgs K. Vetensk.o. VitterhSamh. Handl. F. 6, Ser. B, 1: 1–26.
- Tobias, W., 1972: Zur Kenntnis europäischer Hydropsychidae (Insecta: Trichoptera). – Senckenbergiana biol. 53: 59–89, 245–268, 391–401.
- Verneaux, J. & Faessel, B., 1976: Larves du genre *Hydropsyche* (Trichoptères Hydropsychidae). Taxonomie, données biologiques et écologiques. – Annls Limnol. 12: 7–16.
- Wiberg-Larsen, P., 1978: Fauna og flora i Skjern å-systemet og Sydlige Parallelkanal. Ringkjøbing Fjord – Skjern å undersøgelsen, delprojekt nr. 6 og 9. – Ringkjøbing amtsråd, januar 1978, 50 pp.

Summary

Key to larvae of the Danish Hydropsychidae (Trichoptera) with notes on distribution and ecology.

A key to larvae of the eight Danish species of Hydropsychidae has been constructed using material of *Hydropsyche*, whose identity was established by dissection and examination of mature pupae with cast larval skins. The material was collected from the localities shown in Tab. 1. Larvae of *Cheumatopsyche lepida* Pict. were collected from River Mörrum, South Sweden, and identified from already existing descriptions.

The distribution of the species in Denmark was investigated by examining public and private material of both adults and larvae, supplemented by records from literature.

Among the Hydropsychidae *H. siltalai* was recorded previously as *H. instabilis* (Curt.) from Denmark by Esben-Petersen (1916) and from NW-Europe by Svensson & Tjeder (1975b) (cf. Badcock, 1978).

Larvae of Hydropsychidae can easily be separated from larvae of other Danish families of Trichoptera by the following combination of characters: Pro-, meso- and metathorax distinctly sclerotized, gills ventrally on abdominal segment 2–7 (sometimes 2–6), and anal proleg with a brush of long setae.

The following key can easily be used to identify 4th and 5th instar larvae and in many cases also 3rd instar larvae. The morphological structures used in the key are shown in Figs. 1–3.

1. Head and pronotum dorsally with a dense cover of long setae (Fig. 4–5); posterior prosternites absent *Cheumatopsyche lepida*
- Head and pronotum without a dense cover of long setae; posterior prosternites present 2

2. Gills present on 7th abdominal segment 3
 - Gills absent on 7th abdominal segment; frontoclypeal apotome aborally with a distinct, yellow and U-formed fleck (Fig. 14) ... *Hydropsyche siltalai*
3. Anterior edge of frontoclypeal apotome convex, apotome with two large yellow flecks (Fig. 10) *Hydropsyche contubernalis*
 - Anterior edge of frontoclypeal apotome straight or slightly concave (Fig. 11-14) 4
4. Lateral parts of submentum long and narrow (Fig. 15-16) 5
 - Lateral parts of submentum short (Fig. 17-19) 6
5. Medial and lateral regions of posterior prosternites forming a continuous, distinct and elongated plate (lateral region eventually slightly paler than medial region) (Fig. 20); ventral ecdysial line of head distinctly shorter than half the width of head (Fig. 7); frontoclypeal apotome with two lateral yellow flecks only (Fig. 6) *Hydropsyche angustipennis*
 - Lateral region of posterior prosternites paler and less distinct than medial region, medial region irregularly square (Fig. 21); ventral ecdysial line of head at least as long as half the width of head (Fig. 9); frontoclypeal apotome with two yellow lateral flecks and normally also an oral and aboral yellow fleck (Fig. 8) *Hydropsyche pellucidula*
6. Frontoclypeal apotome with a very characteristic pattern of six yellow flecks, among others a central fleck (Fig. 13) *Hydropsyche silfvenii*
 - Frontoclypeal apotome without a central yellow fleck 7
7. Frontoclypeal apotome with a distinct, large, yellow and V-formed fleck (Fig. 11); medial region of posterior prosternites irregularly triangular (Fig. 22) *Hydropsyche fulvipes*
 - Frontoclypeal apotome with two distinct, orange, lateral flecks, aborally fused with a less distinct V-formed fleck (Fig. 12); medial region of posterior prosternites irregularly square (Fig. 23) *Hydropsyche saxonica*

Denmark is divided into eleven faunistic districts (Fig. 24). The distribution of the Hydropsychid species in these districts is presented in Fig. 25-32. The members of the family are rheophile, and therefore the absence of species in some districts is determined by topography, i.e. the districts lack streams with sufficient slope and current speed.

H. angustipennis is widely distributed and common all over the country, except in LFM (Fig. 25). It occurs mainly in small and middle-sized streams, often as the only Hydropsychid species or in company with *H. siltalai*. *H. angustipennis* is characteristic of streams draining lakes, where it is favoured by high summer temperatures and the rich food supply of zoo- and phytoplankton.

H. contubernalis is found only in the lower part of a few of our largest streams (Gudenå, Skjern Å and Stor-

å) (Fig. 26). Probably it is now extinct in Skjern Å due to regulations of the river, causing major changes in substrate and current conditions.

H. fulvipes is known exclusively from four small springfed brooks with large slope and fast current (Fig. 27).

H. pellucidula is widely distributed and common in the districts SJ, EJ, WJ, NEJ and F (Fig. 28). It occurs in middle-sized to large streams, often in mixed populations with *H. siltalai*, but prefers slower current than the last-named species.

H. saxonica is rare in Denmark, except maybe on the Island of Bornholm (Fig. 29). It is found only in smaller streams with fast current, often together with *H. siltalai*. The distribution is closely related to the topographic occurrence of this stream type.

H. silfvenii is rare (Fig. 30) and nowadays known only as abundant in two small rather oligotrophic streams.

H. siltalai is widely distributed and common in the districts EJ, WJ, F and B (Fig. 31), but otherwise rare. It both occurs in small and large streams, where the current is fast.

C. lepida has only been recorded from a short reach in the lower part of Gudenå and from the lower parts of two of its tributaries (Fig. 32). Presumably it is now extinct as a consequence of heavy organic pollution.

Probably all species are univoltine in Denmark. *H. angustipennis* has a rather long flight period, from the end of May to the beginning of August, and the larvae hibernate in instar 2-5. Also *H. contubernalis* and *H. pellucidula* have long flight periods, *H. contubernalis* from the middle of May to the end of August, and *H. pellucidula* from the end of May to the middle of August. The larvae of *H. pellucidula* grow fast in late summer and hibernate in instar 5. *H. fulvipes*, *H. saxonica* and *H. silfvenii* all have a short and early flight period, *H. fulvipes* and *H. silfvenii* in June, and *H. saxonica* from the beginning of May to the beginning of June. The larvae of these species grow fast during summer and autumn and hibernate as 5th instar larvae. *H. siltalai* has a long flight period, but with a concentration in July and the first half of August. The larvae hibernate in instar 2-4, and growth is fastest during spring and early summer. *C. lepida* had a flight period from the middle of June to the beginning of August.

Among the Hydropsychidae *H. angustipennis* is the most tolerant towards organic pollution and oxygen depletion, being able to manage into the α -mesosaprobic zone. However, it is more abundant under β -mesosaprobic and α - β -mesosaprobic conditions, but is found under oligosaprobic conditions as well. *H. pellucidula*, *H. saxonica* and *H. siltalai* are less tolerant towards organic pollution and are mainly found under oligo- and β -mesosaprobic conditions. *H. silfvenii* seems to be the least tolerant species among the Hydropsychidae, found almost exclusively under oligosaprobic conditions.