

NORSK ENTOMOLOGISK TIDSSKRIFT

BIND 13

1966

HEFTE 3

INNHOOLD:

	Side
GREVE, L. Notes on Norwegian Coniopterygidae (Neuroptera).....	133
GRIMELAND, G. Døgnfluer (Ephemeroptera) i Agdenes, Sør-Trøndelag	136
FJELLBERG, A. Koleopterologisk bidrag til Vestfolds fauna II.....	144
OPHEIM, M. The genus <i>Titanio</i> Hübner, 1825 (Lep., Pyralidae) in Norway	155
RYGG, T. Species of Chloropidae (Diptera) on Gramineae in south- eastern Norway	160
STENERSEN, J. Cross resistance to Dilan and DDT plus WARF antiresistant in DDT resistant stable flies (<i>Stomoxys calcitrans</i> (L.))	163
STRAND, A. <i>Aleochara stichai</i> Likovský, en ny art for Norden (Col., Staphylinidae)	167
STRAND, A. und VIK, A. Die Genitalorgane der nordischen Arten der Gattung <i>Oxyptoda</i> Mannh. (Col., Staphylinidae)	169
SÆTHER, O. A. A description of a new subspecies of <i>Diplocladius</i> <i>cultriger</i> Kieff. (imago and pupa) and a new pupa of the <i>Eukiefferiella brevicar</i> type (Diptera, Chironomidae)	176
WAALER, P. F. <i>Thevidion bellicosum</i> Simon (Aranea, Theridiidae) new to Norway	183
ÅBRO, A. Odonata from the Vannsjø region in south-eastern Norway	185
Årsmelding	191
Bokanmeldelse	196

Det 13. Nordiske Entomologmøte

Møteberetning	197
Deltakerliste	200
Foredrag	203
BRINCK, P. Insektene i en forandret verden	205
PETERSEN, B. Problem och metoder inom modern systematik	245

(forts. siste omsl. side)

UTGITT AV

NORSK ENTOMOLOGISK FORENING

MED BIDRAG FRA NORGES ALMENVITENSKAPELIGE FORSKNINGSRÅD

NORSK ENTOMOLOGISK TIDSSKRIFT

Redaktør: Forskningsstipendiat LAURITZ SOMME
Statens plantevern, Zoologisk avdeling, Vollebekk

Red. sekretær: Høgskolelektor GUDMUND TAKSDAL
Norges Landbrukshøgskole, Vollebekk

Red. komité: Dosent, dr. RAGNHILD SUNDBY, Norges Landbrukshøgskole, Vollebekk og Professor, dr. ARNE SEMB JOHANSSON, Zoologisk laboratorium, Universitetet, Oslo.

Distributør: Statsentomolog JAC. FJELDDALEN,
Statens plantevern, Zoologisk avdeling, Vollebekk

Artikler som ønskes inntatt i Norsk entomologisk Tidsskrift, sendes redaktøren, og skal fortrinnsvis omfatte originale undersøkelser.

Manus må være maskinskrevet på en side av papiret med dobbel linjeavstand, og med en marg på minst 2.5 cm. Fotnoter bør unngås, og kun ord som skal *kursiveres* må være understreket. Tabeller skrives hver for seg på egne ark, og tekst til illustrasjoner samles på ett (evt. flere) ark. Plaseringen av tabeller og illustrasjoner avmerkes i margin på manus. Alle artikler, med unntakelse av korte meddelelser, forsynes med et sammendrag. Artikler bør være skrevet på engelsk, fransk eller tysk, og bare unntakelsesvis på norsk med et sammendrag på et av de andre språk. I tillegg til norsk tekst bør figurer og tabeller ha tekst på samme fremmedspråk som sammendraget.

Tabeller nummereres fortløpende med romerske tall, og forsynes med en kort, forklarende tittel. Overskrifter til kolonnene må være kortfattet og presise.

Illustrasjoner nummereres fortløpende med arabiske tall. Tegninger må være utført med tusj, og tekst til diagrammer skrevet med sjablong. Strekene må være tilstrekkelig tykke til at figuren kan forminskes. Fotografier må ha skarpe kontraster, og bør monteres på papir eller tynn kartong.

Referanser. Fortegnelse over benyttet litteratur settes til slutt i manus, og ordnes alfabetisk etter forfatternavn. I teksten henvises til litteraturlisten ved å angi forfatterens navn og trykkeår for arbeidet. Hvis forfatteren har utgitt flere arbeider samme år, nummereres disse med a, b, c, o.s.v. Etter forfatternavnet i litteraturlisten settes avhandlingens trykkeår, dens tittel, evt. tidsskriftets navn, bind og sidehenvisning. Forkortelse av tidsskriftnavn bør følge *World List of Scientific Periodicals*. For bøker angis forlag, trykkested og det totale antall sider. Til del av en bok refereres som vist i siste eksempel nedenfor.

Eksempler:

- LØKEN, A. 1964. Social wasps in Norway (Hymenoptera, Vespidae).
Norsk ent. Tidsskr. 72: 195—218.
- SCHWARTS, R. J. 1955. The complete dictionary of abbreviations. T. Y.
Crowell Co., New York. (211 p.)
- WHITMAN, L. 1951. The arthropod vectors of yellow fever, p. 229—298.
In K. STRODE, (ed.), Yellow fever. Mc Graw-Hill, New York and
London.

Tilføyelser eller *rettelser* i korrekturen, som belaster trykningskontoen uforholdsmessig, vil bli debiteret forfatteren. Forfatteren får 50 særtrykk gratis. Bestilling på større antall må innsendes sammen med korrekturen.

Det henstilles til forfatterne at de ved angivelse av den geografiske utbredelse av norske arter benytter den inndeling i faunistiske områder som er utarbeidet av A. STRAND, 1943. Norsk ent. Tidsskr. 6: 208—224.

Notes on Norwegian Coniopterygidae (Neuroptera)

Lita Greve

Zoological Museum, University of Bergen.

Only three species belonging to the family *Coniopterygidae*, viz. *Coniopteryx tineiformis* Curt., *C. borealis* Tjed. and *Heliocoonis lutea* Wallengr. have earlier been recorded from Norway (Tjeder 1945).

Conwentzia sp.

On September 5. 1965 during an excursion to Storsøy, Stord, HOy, a female *Conwentzia* was collected. Two species belonging to the genus *Conwentzia*, *C. pineticola* End. and *C. psociformis* Curt., are known from Fennoscandia. *C. psociformis* is widely distributed in southern Sweden (Tjeder 1940, 1953) and in Denmark (Esben-Petersen 1929).

C. pineticola, though rare, is known from several places in Finland (Meinander 1962). Esben-Petersen (1929) did not recognize *C. pineticola* as a distinct species. Unfortunately, because of reasons which will be discussed below, I am not able to decide to which species this particular female belongs.

Zeleny (1961) showed that the males of *C. pineticola* and *C. psociformis* can be distinguished from each other on differences in the genitaliae. The females are separated on the number of antennal joints and the colour of antennae and legs. Collyer (1952) showed certain differences in the wing venation. Number of antennal joints and wing venation seem to vary, however, in females from different populations.

Some figures from various authors are comprised in Table I. showing the variation of antennal joints (males and females).

The female which was collected at Storsøy has 36 antennal joints and dark antennae and legs. After Enderlein (1906) and Zeleny (1961) the number of antennal joints should indicate

C. psociformis, the colour *C. pineticola*. Collyer (1952) considers all individuals with 36 joints as indeterminable. The wing venation, however, seems like her drawing of *C. pineticola*.

According to Zeleny (1961) and Aspöck and Aspöck (1964) *C. pineticola* prefers conifers. Collyer (1952) also found it on fruit trees. The vegetation of Storsøy consists mainly of *Pinus silvestris*, but the female was taken on a *Sorbus aucuparia*.

Storsøy was later in the autumn 1965 visited for more specimens, but none were obtained.

Table I. Number of antennal joints in *C. pineticola* and *C. psociformis*.

Species	No. of antennal joints		Reference
	Maximum	Minimum	
<i>C. pineticola</i>	36	28	Collyer (1952)
»	34	28	Enderlein (1906)
» (♀ only)	33	31	Zeleny (1961)
« (♀ only)	39	37	Meinander (personal-communication) ¹
<i>C. psociformis</i>	43	36	Collyer (1952)
» (♀ only)	40	36	Zeleny (1961)
»	43	36	Enderlein (1906)

¹ MEINANDER's females were taken in Morocco, Africa, while the other material is European.

***Semidalis aleyrodiformis* Steph. 1885**

Mr. Arne Fjellberg, Tjøme, sent me an interesting collection of Neuroptera, where one specimen was identified as *Semidalis aleyrodiformis*. The specimen was collected on June 28, 1965 at Tjøme (VE), while beating with a net at deciduous trees. On examination I can only verify his determination.

S. aleyrodiformis is recorded from Sweden and Denmark, and is also commonly found in most parts of Europe.

Summary

A female *Conwentzia*-sp. was collected at Stord (HOy) in 1965. No species of this genus have previously been recorded from Norway, but it was not possible to decide to which species this particular female belongs. *Semidalis aleyrodiformis* Steph., collected at Tjøme (VE), is reported new to Norway.

Literature

- ASPÖCK, H. und ASPÖCK, U. 1964. Die Neuropteren. Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 1964: 127—282.
- COLLYER, E. 1952. The separation of *Conwentzia pineticola* End. from *Conwentzia psociformis* Curt., and notes on their biology. Bull. Ent. Res. 42: 555—564.
- ENDERLEIN, G. 1906. Monographie der Coniopterygiden. Zool. Jahrb. (Abt. Syst.) p. 173—242.
- ESBEN-PETERSEN, P. 1929. Netvinger og Skorpionfluer. Danm. Fauna 33: 1—134.
- MEINANDER, M. 1962. The Neuroptera and Mecoptera of eastern Fennoscandia. Fauna Fenn. 13: 1—96.
- TJEDER, B. 1940. Catalogus Insectorum Sueciae. I. Neuroptera et Mecoptera. Opusc. Ent. 5: 117—121.
- 1945. Catalogus Neuropteriorum et Mecopterorum Norwegiae. Norsk ent. Tidsskr. 7: 93—98.
- 1953. Catalogus Insectorum Sueciae. Additamenta ad parts I—X. Opusc. Ent. 18: 71.
- ZELÉNY, J. 1961. Differentiation of *Conwentzia psociformis* from *Conwentzia pineticola* End. (Neuroptera). Acta Soc. Ent. Cechoslovenia 58: 380—383.

Døgnfluer (Ephemeroptera) i Agdenes, Sør-Trøndelag

Gisle Grimeland

Notodden Lærerskole, Notodden

De nedenfor omtalte observasjoner ble foretatt somrene 1962—64 i Agdenes, Sør Trøndelag. I denne tiden ble Hambåra biologiske stasjon stilt til min rådighet. Jeg er takknemmelig for den velvillighet Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab, Museet, og Norges lærerhøgskole viste meg i denne tiden.

Innledning

Karakteristisk for døgnfluer er et amfibiotisk livsløp. De har en forholdsvis lang levetid som larver i vann og en meget kort terrestrisk levetid som flyvende insekter. Typisk for insektordenen Ephemeroptera er et subimagostadium på overgangen fra vann til luft. Insektene har da vinger, men disse er duse i fargen og lemmer og kjønnsorganer er ikke fullt utviklet. Som imagines er fargene meget vakre, og vingene er glassklare. Hannene har svært store øyne som er rettet oppover, turbanøyne, og fargene på disse er av stor systematisk betydning.

Svermingen er et ledd i forplantningsaksen og typisk for hver art. Hannene dominerer i antall og kan under gunstige forhold opptre i tusenvis.

Som flyvende insekter tar døgnfluene ikke næring til seg. Munndelene er forkrøplet og tarmen er fylt med luft. Den synes å virke som et aerostatisk organ. Etterat eggene er lagt, dør hunnen og den nye generasjon har begynt sin utvikling.

Som larver livnærer døgnfluene seg av planter og unntakelsesvis dyr i vannet og utgjør et naturlig og viktig ledd i den næringskjede våre ferskvannsfisker tilhører. I Norge er det tidligere foretatt systematiske undersøkelser innen ordenen Ephemeroptera av Brekke (Brekke 1938). Det kan videre nevnes at amatør-entomologen Rolf Dahlby arbeider med denne orden.

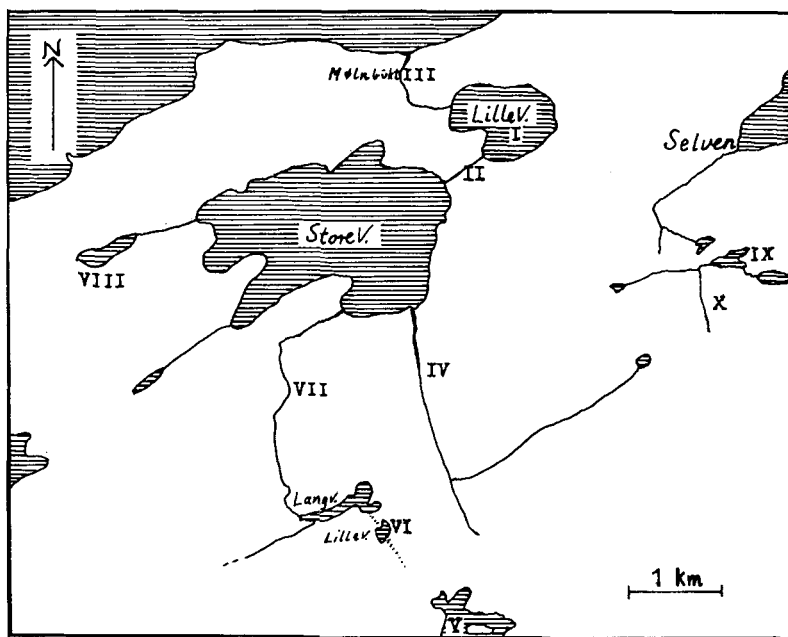


Fig. 1. Lokalteter (Localities): I Lillevann, II Kanal mellom Storevann og Lillevann (The channel from Storevann to Lillevann), III Elveutløp ved Mølnbukt (Mouth of river at Mølnbukt), IV Stordal, V Svartevann, VI Lillevann nær Langvann (Lillevann at Langvann), VII Elv fra Langvann til Storevann (River), VIII Eidemtjern, IX Isdam, Mossatjern og Skreatjern (Small lakes), X Liten bekk ved Mossatjern (Brook).

Lokaliteter og observasjoner

Observasjonene har funnet sted i Agdenes kommune ytterst i Trondheimsfjorden. Det ble valgt ut 10 forskjellige lokaliteter som representative for hele området (se fig. 1). Disse er kort omtalt i det følgende:

I. Lillevann ligger 700 m fra kysten og har en høyde over havet på 8 m. Vannet har vært senket et par ganger (sist i 1963). Det er svært grunt, ingen steder dypere enn 3 m, og næringsrikt. Vegetasjonen danner karakteristiske soner med gulldusk (*Lysimachia thyrsiflora*) og elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) nærmest land og store mengder av takrør (*Phragmites communis*) lengre utpå. Vannliljer (*Nymphaea alba*) finnes, og tusenblad (*Myriophyllum*) vokser over hele vannet. På særlig grunt vann finnes kalkalger. Vannvekslingen foregår langsomt, og plantenes assimilasjon må spille en betydelig rolle for å opprettholde surstoffgehalten i vannet. Bunnen er for det meste dekket av mudder.

II. Kanal mellom Storevann og Lillevann flyter svært stille og vegetasjonen er den samme som i Lillevann. Langs breddene vokser tette kratt av or og vier.

III. Elveutløp ved Mølnbukt. Her kan en også finne mye av den næringskrevende vegetasjon som er karakteristisk for Lillevann. Observasjonene fant imidlertid sted så nær sjøen at tidevannet gjorde seg gjeldende, og steinene var delvis overtrukket av brakkvannsalger.

IV. Stordal er en skyggerik dal syd for Storevann. Bekken der er stor og går i stryk. Under strykene finnes stilleflytende dype kulper.

V. Svartevann er dypt og næringsfattig. I grunne vikar vokser sennegrass (*Carex vesicaria*) og flaskestarr (*C. rostrata*).

VI. Lillevann nær Langvann er næringsrikt og svært grunt. Vegetasjonen domineres av takrør.

VII. Elv fra Langvann til Storevann minner noe om bekken i Stordal. Elven skifter mellom fossestryk og stilleflytende loner. Enkelte steder går elven i dype juv med glatte bergvegger på begge sider.

VIII. Eidemstjern er næringsrikt. Sjøsvaks (*Scirpus lacustris*) vokser der i store mengder.

IX. Isdam, Mossstjern og Skreatstjern er alle næringsfattige småvann.

X. Liten bekk ved Mossstjern går i småstryk. I tørkeperioder er den nesten tørrlagt.

Ved Lillevann ble det foretatt kontinuerlige observasjoner somrene 1962 og 63. Om natta hadde jeg gående en Robinsonlysfelle og om dagen brukte jeg manuelle fangstredskaper som insekthov og ferskvannsskrape. De andre lokalitetene ble undersøkt ved ekskursjoner hver sommer. Det ble samlet inn materiale for bestemmelse av artene. Dessuten ble det samlet inn levende larver og subimagines som fullførte sin utvikling på stasjonen.

Ordenen Ephemeroptera er representert med 6 familier: Leptophlebiidæ, Caenidæ, Baetidæ, Siphonuridæ, Ametropodidæ og Ecdyonuridæ. Artene fordeler seg som Tabell I viser.

Tabell I. Døgnfluer samlet i Agdenes, Sør Trøndelag somrene 1962–64. (*Mayflies collected in Agdenes, Sør Trøndelag during the summer-seasons 1962–64*).

Familie — arter (Family — species)	Lokalitet (Locality)
LEPTIPHLEBIIDÆ	
<i>Leptophlebia marginata</i> L.	I
<i>L. vespertina</i> L.	V, VI, IX
<i>Paraleptophlebia strandii</i> Etn.	II, VII, VIII, IX
CAENIDÆ	
<i>Caenis horaria</i> L.	I, II

BAETIDÆ

<i>Baetis niger</i> L.	II, III
<i>B. rhodani</i> Pict.	III, IV, VII, X
<i>B. scambus</i> Etn.	III, VII
<i>B. vernus</i> Curt.	X
<i>Centroptilum luteomlum</i> Müll.	II, III
<i>Cloeon simile</i> Etn.	I
<i>Procloeon bifidum</i> Begts.	II, III

SIPHONURIDÆ

<i>Siphonurus linnaeanus</i> Etn.	I, II, VI
-----------------------------------	-----------

AMETROPODIDÆ

<i>Metretopus norvegicus</i> Etn.	I, VII
-----------------------------------	--------

ECDYONURIDÆ

<i>Heptagenia joernensis</i> Begts.	IV
-------------------------------------	----

Leptophlebia marginata L. svermer ved Lillevann midt på dagen. Med sine forholdsvis mørke vinger er den lett å bestemme i felt.

L. vespertina L. kan på imagostadiet lett skilles fra *L. marginata* L. med sine klare vinger. Subimagostadiet skiller seg også ut ved å ha lyse bakvinger. Arten forekommer i store mengder i lok. IX, hvor den svermer på solvarme dager når det er stille. Den holder seg da et stykke fra vannet, og kommer det er lite vindpust, søker den med en gang ly i vegetasjonen på bakken.

Paraleptophlebia strandii Etn. svermer i anselige mengder i lok. II utover sensommeren. På grunn av de glassklare vingene og den gjennomsliktige bakkroppen hos hannen, er arten vanskelig å få øye på når den svermer om formiddagen like over vannflaten.

Caenis horaria L. opptrer i store mengder ved Lillevann (lok. I). Den svermer om kvelden og natta og det synes som om tidspunktet for svermingen er bestemt av lysintensiteten.

Baetis-artene finnes gjerne i elver og bekker hvor det er noe strøm. Klekkingen foregår svært raskt, en tilpasning for å unngå strømhvirvlene. Eggene plasseres på steiner, og en hunn kan legge opptil 800 egg (fig. 2). Larvene er strømlinjeformet og kan bevege seg meget hurtig (fig. 3). De livnærer seg gjerne av algebelegg på steiner, og klamrer seg fast selv i stri strøm eller når en løfter steinen opp av vannet. Som subimagines og imagines er *Baetis*-artene karakteristiske med sine små bakvinger (fig. 4). For å skille artene fra hverandre er det imidlertid nødvendig å studere hannen på imagostadiet. *B. niger* L. finnes i lok. II. Arten svermer om ettermiddagen og søker hvile under løvblad både som subimago og imago. *B. rhodani* Pict. (fig. 4) er vanlig i bekker og elver. Müller-Liebenau (1964) redegjør for Bengtsons *Baetis*-arter og kommer til at *B. wallengreni* Begts. er identisk

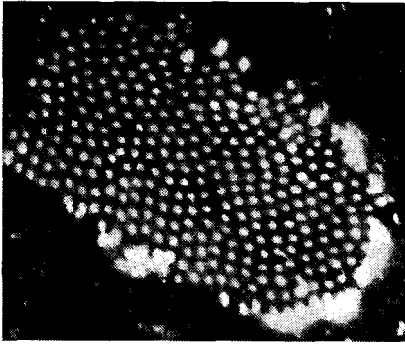


Fig. 2. Eggsamling fra en *Baetis*-art. (Egg-collection of *Baetis* sp.).

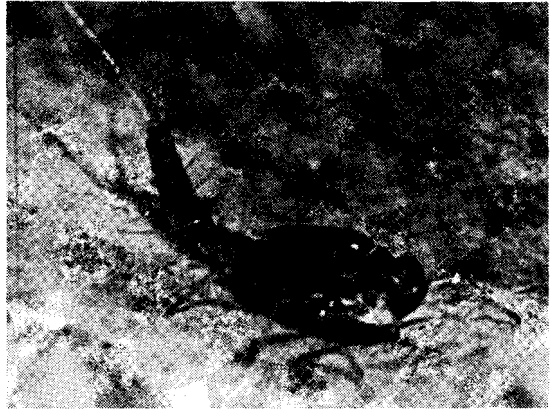


Fig. 3. *Baetis* sp., larve (*nymph*).

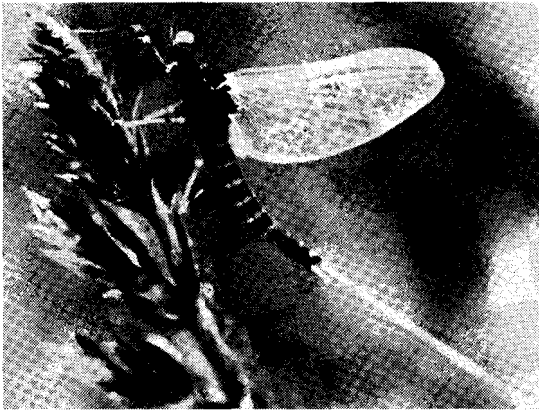


Fig. 4. *Baetis rhodani* Pict., imago hann (*imago, male*).

med *B. rhodani* Pict. *B. scambus* Etn. er ikke tidligere omtalt funnet i Norge. Som materiale for bestemmelsen har jeg brukt imagines hanner fra lok. III og VII. Materialet er ikke sammenliknet med typeeksemplar, men bestemt på grunnlag av nyere bestemmelsestabeller (Kimmins 1954).

Centroptilum luteolum Müll. er karakteristisk med sine små bakvinger som er lansettformet. Hannens turbanøyne er sylinderformet og orangerfarget. I kanalen ved Lillevann svermer den helst om kvelden før solnedgang.

Cloeon simile Etn. er trolig identisk med *C. praetextum* Begts. Denne arten kan trekke langt bort fra vannet hvor den er klekket før svermingen begynner. Tidlig på sommeren svermer den såleis på myrene ca. 1,5 km syd for Lillevann. Senere på sommeren er individene mindre og svermingen foregår nær vannet.

Procloeon bifidum Begts. svermer gjerne sent på ettermiddagen. Arten kjennes best på hannens lysegule turbanøyne.

Siphonurus linnaeanus Etn. er en av de største norske døgnfluer med en kropp på 2—3 cm og haletråder på 3—4 cm. Den opptrer ved Lillevann sent på sommeren og i stille vær svermer den etter solnedgang høyt over vannflaten. Samtidig svermer også *Metretopus norvegicus*. Etn.

Heptagenia joernensis Begts. klekkes sent på sommeren og ble i felt bare observert som larve. Denne er flattrykt og den klamrer seg til steiner selv ved meget stri strøm.

Forsøk

Levetiden på land er hos døgnfluer svært kort, men varierer noe fra art til art. Eaton (1883) antyder at de arter som har et kortvarig subimagostadium også har kort levetid på land i sin helhet. For å få innblikk i dette fanget jeg inn ferdig utviklele larver og lot dem klekke i akvarium. Som subimagines og imagines ble de holdt i fangenskap. Det ble også fanget inn nyklekte subimagines. Resultatet er gjengitt i fig. 5. For alle arter som ble undersøkt unntatt *C. horaria* L., kan levetiden regnes i dager. Denne arten har en terrestrisk levetid på noen få timer, og subimagostadiet varer fra 5 til 15 min. *S. linnaeanus* Etn. holder seg i livet opptil 14 dager og subimagostadiet varer 3 dager. Det synes såleis å være en sammenheng mellom total terrestrisk levetid og varigheten av subimagostadiet.

Når det finnes flere arter døgnfluer i samme lokalitet, som tilfelle er med Lillevann, synes disse å avløse hverandre i noen grad utover sommeren (fig. 6). *C. simile* Etn. og *B. niger* L. opptrer med to adskilte svermeperioder. I første periode er individene betraktelig større enn i andre perioden. Dette kan

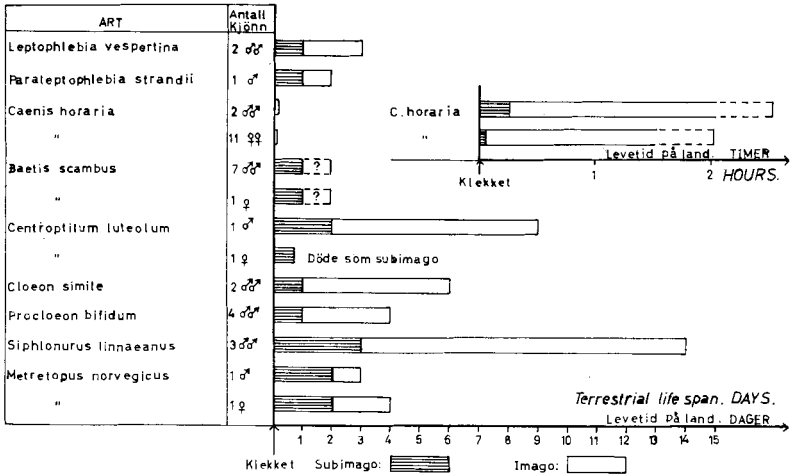


Fig. 5. Levetid på land for noen døgnfluearter. (*Terrestrial lifespan for some Mayfly-species*).




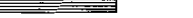

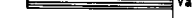

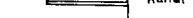

ART	SVERMEPERIODE <i>Mating flight periods</i>			LOKALITET	TID
<i>Leptophlebia marginata</i>				Vann	Dag
<i>Centroptilum luteolum</i>				Kanal	Kveld
<i>Cloeon simile</i>				Vann	Dag
<i>Baetis niger</i>				Kanal	"
<i>Caenis horaria</i>				Vann	Kveld/natt
<i>Siphonurus linnaeanus</i>				Vann/kanal	Kveld
<i>Metretopus norvegicus</i>				"	"
<i>Procloeon bifidum</i>				Kanal	Dag/kveld
<i>Paraleptophlebia strandii</i>				"	Dag
Observasjonsperiode:	JUNI	JULI	AUG.		

Fig. 6. Svermeperioder hos forskjellige døgnfluearter ved Lillevann-Agdenes juni til august 1962. (*Periods of mating flight of different Mayfly-species at Lillevann, Agdenes June to August 1962*).

trolig være forklaringen på at *C. simile* Etn. trekker langt bort fra vannet tidlig på sommeren, men holder seg i vannkanten mot slutten av sesongen.

For å kunne forstå disse og liknende forhold fullt ut, må en ha flere fakta, og det er nødvendig med grunnleggende undersøkelser. I Norge skulle forholdene ligge godt til rette for studier av denne insektorden, og vårt lands spesielle topografi skulle by på særlig interessante forhold.

Nærliggende oppgaver på dette området kunne være å klarlegge døgnfluesystematikken med sikte på å bli kvitt misforståelser omkring synonymier. Videre er det nødvendig å samle inn materiale fra alle landsdeler så utbredelsen av de enkelte arter kan bli fastlagt. En burde også prøve å få klarlagt artenes biologi og sammenligne med forhold beskrevet i andre land. Jeg tror også det ville være fruktbart med en kvantitativ vurdering av de ulike arters betydning som næringsgrunnlag for våre ferskvannsfisker.

Summary

The observations were made during the summer-seasons 1962–64 in Agdenes, Sør-Trøndelag. Mayflies were collected from different habitats: (1) Eutrophic lakes, (2) Oligotrophic lakes, (3) Slow flowing rivers, (4) Fast flowing rocky rivers (brooks). At one of the eutrophic lakes — Lillevann — mayflies were continuously collected. During the nights a Robinson Mercury-vapour light trap was operated, and during the day an ordinary insect net was used. The other habitats were visited each season by several excursions. The Mayfly-species were distributed as following: (1) *L. marginata* L., *P. strandii* Etn., *C. horaria* L., *C. simile* Etn., *S. linnaeanus* Etn., *M. norvegicus* Etn. (2) *L. vespertina* L., *P. strandii*. (3) *P. strandii* Etn., *C. horaria* L., *B. niger* L., *B. rhodani* Pict., *B. scambus* Etn., *C. luteolum* Müll., *P. bifidum* Begts., *S. linnaeanus* Etn. (4) *B. rhodani* Pict., *B. scambus* Etn., *B. vernus* Curt., *H. joernensis* Begts.

Some experiments were made to determine the total terrestrial lifespan (Fig. 5). It seems probable that the species *C. simile* Etn. and *B. niger* L. have two periods of mating flight (Fig. 6). The early specimens are larger than the later ones. The species *B. scambus* Etn. is not mentioned earlier as found in Norway.

Litteratur

- BENGTSSON, S. 1928. Beitrag zur Kenntnis der Ephemeroptera des nördlichen Norwegen. Tromsø mus. årsh. 51: 1–19.
- BREKKE, R. 1938. The Norwegian mayflies (Ephemeroptera). Norsk ent. Tidsskr. 2: 55–73.
- EATON, A. E. 1883–1888. A revisional monograph of recent Ephemeridae or mayflies. Trans. Linn. Soc. Lond. (Zool.) 3: 352 s.
- KIMMINS, D. E. 1954. A revised key to the adults of the British species of Ephemeroptera. Sci. Publ. Freshw. Biol. Ass. 15: 1–71.
- MACAN, T. T. 1961. A key to the nymphs of the British species of Ephemeroptera. Sci. Publ. Freshw. Biol. Ass. 20: 1–63.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. 1965. Revision der von Simon Bengtsson aufgestellten *Baetis*-Arten (Ephemeroptera). Opusc. Ent. 30: 79–123.

Koleopterologisk bidrag til Vestfolds fauna II

Arne Fjellberg

Tjøme

I den følgende liste blir det omtalt 233 nye billearter for Vestfold, hvorav 8 er nye for landet. Herr Anders Vik har vennligst latt meg få ta med de nye artene han har funnet, vesentlig i og omkring Sandefjord. Noen av artene er også tatt av Dr. Andreas Strand. Selv har jeg for det meste samlet på Tjøme og øyene omkring. Særlig stor oppmerksomhet har vært viet øya Sandø, som vil være vel kjent av botanikere for sin sjeldne og særpregete flora. De funn som er gjort på Sandø, er avmerket med (Sandø).

Etter omtalen av funn som er gjort av Vik, har jeg satt (V). Nye arter for landet er merket med*. Oppstillingen følger *Catalogus Coleopterorum Fennoscandiae et Daniae 1960*.

Dr. Strand har kontrollert bestemmingen av materialet, og jeg takker både ham og Vik for den hjelp og veiledning de har gitt meg.

Caraboidea

Carabus arcensis Hbst. Sandefjord, 30/9—63. I haug med plengress. (V)

Nebria gyllenhali Schnh. Hedrum, 3/9—64 og 22/8—65. Tallrik under gress og rusk på fuktig, sandet elvebredd. (V)

Notiophilus pusillus Wat. Tjøme, 25/6 og 30/6—64. Noen dyr på tørr, dyrket mark.

Elaphrus uliginosus F. Tjøme, 13/6 og 8/7—64. Fåtalig på fuktig sølebunn nær sjøen der *E. riparius* L. var vanlig.

Asaphidion flavipes L. Stokke, 13/6 og 10/9—65. Flere dyr på fuktig, leiret elveskrent med sparsom vegetasjon. Tjøme, 15/7—65. 1. eks. på fuktig, klumpet leirjord.

Harpalus quadripunctatus Dej. Sandar, 13/6—64. Under stein på fuktig grusmark. (V)

Bradycellus similis Dej. Tjøme, 28/3—64. Flere dyr i den opptinte delen av en liten *Sphagnum*-myr. Tønsberg, 15/2—65. 1. eks. under mose på fjellbunn.

**Agonum dorsale* Pont. Tjøme, 8/7—65. 1. eks. tatt på tørr, klumpet leirjord.

- Agonum thoreyi* Dej. Tjøme. Arten er vanlig på fuktig, gjørmert bunn nær sjøen. I desember—64 fant jeg den overvintrende i stort antall i løse, råtnete stubber der den om sommeren var vanlig å finne løpende omkring.
- Haliphus immaculatus* Gerh. Tjøme, 28/3—64. Overvintrende under planke ved kanten av vegetasjonsrik dam.
- Noterus crassicornis* Müll. Tjøme, 25/4—64. Tallrik i lite tjern. Hedrum, 10/9—65. Noen dyr håvet langs kanten av et lite vann. (V)
- Coelambus novemlineatus* Steph. Tjøme, 19/4 og 20/7—64. Tallrik i utgravde dammer i et sandtak. Dammene hadde nesten vegetasjonsfri slambunn.
- Hydroporus brevis* F. Sahlb. Tjøme, 31/3—64. I vegetasjonsrik dam.
- Hydroporus elongatulus* Sturm Tjøme, 11/4—65. I liten, gressbevokst dam som gjerne tørker ut om sommeren.
- Hydroporus pubescens* Gyll. Tjøme, 31/3—64. I vegetasjonsrik dam. 20/7—64 (Sandø) I planterik dam. (V)
- Hydroporus tartaricus* Lec. Sandar, 16/7—64. I oppkomme i enden av dyrket mark nær sjøen. (V) Tjøme, 16/7—64. I vegetasjonsrik dam nær sjøen. (V)
- **Deronectes halensis* F. Sandar, 20/10—61. 1. eks. i flomruskmateriale fra Goksjø. (V)
- Agabus congener* Thbg. Tjøme, 28/3—64. Under barnåler ved kanten av myr. 15/5—64. (Sandø) Flere dyr i liten, vegetasjonsrik dam. (V)
- Agabus guttatus* Payk. Tjøme, 7/5—64. Under steiner i bekk i utkanten av skog. Denne arten, som jeg har funnet flere steder på Tjøme, ser ut til å foretrekke rennende bekker med steinbunn og liten vegetasjon.
- Ilybius guttiger* Gyll. Tjøme, 16/7—64. 1. eks. (♂) tatt i vegetasjonsrik dam nær sjøen. (V)
- Colymbetes paykulli* Er. Brunlanes, 25/9—64. I dam ved siden av bilvei. Dammen hadde sandbunn og var bl. a. bevokst med *Alisma*. (V)
- Gyrinus aeratus* Steph. Hedrum, 10/9—65. Flokkevis i lite vann. (V)
- Gyrinus minutus* F. Tjøme. I vegetasjonsrike dammer flere steder. Tildels i ganske store flokker.

Palpicornia

- Laccobius bipunctatus* F. Tjøme, 20/6—64. Flere dyr i gjørmert langs planterik dam. (V)

Staphylinoidea

- Catops fuliginosus* Er. Tjøme, 1/7—64. Noen dyr tatt på sterkt luktende ost i grevlinghi. 6/7 og 7/7, flere dyr i jordrotteganger sammen med *C. dorni* Reitt, *C. nigricans* Spence og *C. morio* F. 18/10—64, noen dyr siktet av hvेषebøl i jorden. Rundt bolet var det museganger. 15/11—64, mange dyr siktet fra musereir av løv i fjellsprekk. 26/12—64, et par dyr under kasse med råttent kål i kjeller, sammen med *C. fuscus* Panz. 14/4—65, 1. eks. under råttent dyrekranium på skogbunn.
- Catops nigrata* Er. Sandar, 23/4—63. 1. eks. på fuktig skogbunn. (V)
- Catops tristis* Panz. Tjøme, 28/8—64. 1. eks. i grevlinglort. (V)
- Catops westi* Krog. Sandefjord, 29/9—63. 1. eks. i haug med plengress. (V)
- Colon angulare* Er. Tjøme, 6/6—65. 1. eks. tatt flyvende om kvelden.
- Liodes calcarata* Er. Tjøme, 28/6—65. 1. eks. håvet i gress på fuktig mark om kvelden.
- Liodes ciliaris* Schm. Tjøme (Sandø), 12/9—65. Av et materiale på ca. 120 *Liodes*, var 5 *ciliaris* Schm. Dyrene ble tatt flyvende lavt over vegetasjonen, eller håvet i denne, de tre siste timene før solnedgang. Biotopen var en tørr, sandet strandmark med sparsom vegetasjon.

- Liodes curta* Frm. Tjøme, (Sandø), 4/9 og 12/9—65. Tatt under samme forhold som *L. ciliaris* Schm. Av det store materialet, (første gang ca. 65) var omtrent halvparten *curta* Frm, resten var *dubia* Kug. og de 5 *ciliaris* Schm.
- Liodes obesa* Schm. Tjøme, 6/8—65. 1. eks. krypende på bakken.
- Anisotoma humeralis* F. Tjøme, 22/6—64. 1. eks. drivende i vanntønne. 19/9—64, 1. eks. under råtten granbark. 25/8—65, i tresopp på orestubbe.
- Anisotoma orbicularis* Hbst. Tjøme, 24/8—65. 1. eks. siktet av råtten, hvit pepperriske. 25/8—65, 1. eks. i tresopp på orestubbe. 5/7—65, i flukt.
- Amphicyllis globiformis* Sahlb. Sandar, 28/5—64. 1. eks. i flukt i glissen skog nær sjøen. (V)
- Clambus punctulum* Beck (*borealis* A. Str.) Tjøme, 1/7—64. Tallrik på sterkt luktende ost i grevlinghi. 7/6—65 (Sandø), noen dyr tatt på utlagt hønselort.
- Stenichnus bicolor* Denny. Tjøme, 18/5—64 1. eks. i koloni av *Formica truncorum*.
- Orthoperus atomus* Gyll. Tjøme, 10/9—65. 1. eks. krypende på vegg i kjeller.
- Ptenidium punctatum* Gyll. Sandar, 14/10—62. En del dyr tatt ved sikting av tang på sandbunn. (V) Tjøme. Vanlig i tang på sandstrender.
- Ptenidium pusillum* Gyll. Sandefjord, 19/9—62. Tallrik i haug av råtne plengress. (V)
- Ptiliolum sahlbergi* Flach Hedrum, 13/10—63. Under bark. (V) Tjøme, 2/7—64. I gammel hestelort på fuktig engbunn.
- Baeocrara variolosa* Muls. Hedrum, 29/9—63. Tallrik i fuktig gresshaug i utkanten av skog. (V) Tjøme, 11/7—64. I gammel hestelort på fuktig engbunn.
- Anthobium ophthalmicum* Payk. Sandar, 10/9—62. 1. eks. tatt ved slag-håving på *Salix*. (V) Sandefjord, 26/8—65. Flere dyr på blomstrende *Angelica silvestris*. (V)
- Anthobium sorbi* Gyll. Tjøme, 23/6—65. 1. eks. på blomstrende *Aruncus silvester*.
- Acrulia inflata* Gyll. Hedrum, 1/9—63. Under bark på felt or. (V)
- Omalium rugatum* Rey. Sandar, 23/4—64. Under grannåler. (V) Tjøme, 18/10—64. Et par eks. tatt flyvende sammen med mange *O. rivulare* Payk. i et myrlendt skogsområde med råtne trær liggende omkring.
- Phloeonomus monilicornis* Gyll. Hedrum, 3/10—63. Under bark på felt or. (V)
- Phloeonomus pusillus* Gr. Sandar, 6/7—64. Flyvende i utkanten av dyrket mark nær liten blandingsskog som vesentlig besto av små furutrær. (V) Tjøme, 6/6 og 7/6—65. Flyvende ved vedstabel med nåletreved. Da jeg høsten—65 undersøkte hugstfeltet der veden kom fra, fant jeg arten tallrik under barken på stubber av gran og furu, der den gikk i gangene etter barkbiller og *Rhagium*-larver.
- Lesteva longelyrata* Gze. Hedrum, 29/9—63. 1. eks. tatt ved sikting av liten gresshaug på meget fuktig bunn ved bekk. (V)
- Syntomium aeneum* Müll. Sandar, 25/4—63. Flere dyr tatt ved sikting av mose og løv langs bekk med fuktig myrtereng. (V)
- Trogophloeus rivularis* Mtsch. Tjøme, 25/8—64. På fuktig sandbunn. (V)
- Oxytelus complanatus* Er. Sandefjord, 29/9—63. I haug av plengress. (V) Tjøme, 25/5—64. 1. eks. tatt flyvende om kvelden.
- Stenus bipunctatus* Er. Tjøme, 27/7—64. 1. eks. på fuktig bunn i sandtak.
- Stenus circularis* Gr. Tjøme, 8/3—64. Flere dyr under mose på fuktig eng.
- Stenus fornicatus* Steph. Tjøme, (Sandø), 15/5—64. 1. eks. ved kanten av vegetasjonsrik dam sammen med flere andre *Stenus*-arter. (V)

- Stenus fossulatus* Er. Stokke, 30/5—65. Noen dyr på fuktig, leiret elve-skrent med sparsom vegetasjon.
- Stenus nitens* Steph. Tjøme, (Sandø), 1/5 og 15/5—64. Flere dyr håvet på planter i myr.
- Stenus pusillus* Steph. Sandefjord, 26/4—64. På fuktig skogbunn. (V) Tjøme, 16/3—64. Noen dyr på fuktig mark. 1/11—64 tok jeg på fuktig bunn nær sjøen et materiale på ca. 1 100 *Stenus*. Av disse var 10 *pusillus*. De fleste var *bifoveolatus* Gyll., men det var også *juno* F., *boops* Ljungh., *clavicornis* Scop., *cicindeloides* Schall., *tarsalis* Ljungh og *argus* Gr. Dyrene siktet jeg frem av mose og løv inntil en fjellside og ved roten av en klynge oretrær. *Stenus*-artene kommer fra den meget fuktige strandsumpen omkring, og overvintrer inntil fjellsiden, der det er noe tørrere. Også i mars har jeg tatt store mengder her og på liknende steder.
- Paederus fuscipes* Curt. Tjøme, juni—64. Flere dyr på fuktig mark nær sjøen. Tildels løpende fremme i hjulsporene på en fuktig vei sammen med *Tachyusa*.
- Medon ochraceus* Gr. Tjøme, 6/6—64. 1. eks. tatt ved sikting av rusk og høyavfall i fjøs.
- Lathrobium brunnipes* F. Sandefjord, 9/10—63. En nyklekt ♂ i bøkелøv. (V) Sandar, 8/5—64. 1. eks. i *Sphagnum*. (V) Tjøme, (Sandø), 24/5—64. 1. eks. i rødmuldet orestubbe i myr.
- Lathrobium elongatum* L. Tjøme, (Sandø), 24/5—64. Samme biotop som *brunnipes*.
- Lathrobium multipunctatum* Gr. Tjøme, 7/8—64. 1. eks. i jordrotte ganger i skråningene vest for de gamle fyrrelinene på Storefærder.
- Nudobius lentus* Gr. Hedrum, 1/9—63. I bark på felt or der det tidligere hadde vært barkbiller. (V)
- Baptolinus affinis* Payk. Tjøme, 30/7—64. 1. eks. under gammel tresopp på bjerkestubbe. 9/5—65, under tykk, løs bark på gammel furu. 18/5—65, flere dyr i råttene granstubbe.
- Othius lapidicola* Kies. Tjøme, 26/7—64. Et par dyr i grevlinglort. 15/4—65, 1. eks. ved bjerkestubbe med gjærende saft.
- Philonthus albipes* Gr. Sandefjord, 19/9—62. I gresshaug. (V) Tjøme, 2/7—64. Et par dyr i gammel hestelort på fuktig skogseng. I november—64 og mars—65 fant jeg arten i stort antall på samme sted. Lorten var da delvis frossen. Arten foretrekker tydeligvis gammel hestelort som er gjennomvatt av ganger etter forskjellige larver og mark, og angrepet av muggsopp. I fersk lort som ennå var lett å adskille i klumper, fant jeg den ikke. Derimot var *Tachinus marginellus* F. meget tallrik her.
- Philonthus nigriventris* Th. Sandar, 13/8—62. I gammel gresshaug. (V)
- Philonthus puella* Nordm. Tjøme, 29/5—65. 1. eks. tatt flyvende i løvskog.
- **Cafius sericeus* Holme Tjøme, (Sandø). De første dyrene ble funnet 19/7—64 i råtnende tang på en sandstrand der det skylles i land store mengder tang når det er uvær fra sør. Senere på sommeren, og særlig i august, forekom den i stort antall, og var vel så vanlig som *Cafius xantholoma* Gr. som den går sammen med. Sistnevnte har jeg sett angripe tanglopper. Hele sommeren—65 (juni—september) var *C. sericeus* vanlig.
- Staphylinus aëneocephalus* De G. Tjøme, 17/9—65. 1. eks. under stein på sand/grusmark ved sjøen.
- Staphylinus erythropterus* L. Hedrum, 10/9—65. 1. eks. funnet drivende i grøft i orekratt ved oversvømmet innsjø.
- Staphylinus pubescens* De G. Tjøme, 24/8—65. 1. eks. tatt ved gjødsel på åpen mark.
- Quedius cinctus* Payk. Tjøme, 25/10—64. 1. eks. tatt i flukt ved gjødseldyng.

- Quedius curtipennis* Bernh. Tjøme, funnet flere steder i tiden mars—mai—64 og i oktober—64 under steiner på fuktig mark og i jordrotte-ganger.
- Quedius lucidulus* Er. Sandar, 21/10—62. I gresshaug. (V)
- Quedius umbrinus* Er. (*maritimus* J. Sahlb.) Sandar, 9/3—64. Siktet frem av strandrusk. (V) Tjøme, (Sandø), 5/6—65. 1. eks. siktet frem av løv på fuktig bunn ved kanten av myr.
- Quedius maurus* Sahlb. Tjøme, 26/7—64. I grevlinglort, 18/10—64, i hvepsebol i jorden. Rundt bolet var det museganger.
- Quedius scitus* Gr. Tjøme, 6/9—64. 1. eks. under barken på en tørrgran. Litt lenger nede på stammen var det en koloni *Lasius niger*.
- Quedius tenellus* Gr. Sandar, 21/10—62. I gresshaug. (V)
- Bryoporus cermuus* Gr. Tjøme, 13/4—65. 1. eks. i gammel, råttene eike-stubbe. 5/6—65, (Sandø), 1. eks. siktet av løv under *Salix* ved kanten av myr.
- Tachyporus pusillus* Gr. Tjøme, 10/2—65. Et par dyr under stein ved gjødseldyng, der solen hadde varmet opp bakken. 16/7—65, i høyrusk på låvegulv. Ved å undersøke låvegulvet etter at høyet er kjørt inn og lempet vekk, pleier en ofte å finne mange gode arter.
- Tachinus proximus* Kr. Sandefjord, 30/9—63. Noen dyr i råttene gresshaug. (V) Tjøme, 20/8—64. Flere dyr i grevlinglort. Om høsten ofte funnet i råttene sopp.
- Tachinus rufipennis* Gyll. Tjøme, 13/4—65. 1. eks. under kasse med råttene kål i kjeller.
- Hypocyptus tarsalis* Luze Tjøme, (Sandø), 2/6—65. Noen dyr håvet på gress i en litt fuktig senkning på en ellers tørr strandmark.
- Gymnusa brevicollis* Payk. Tjøme, 18/5—64. Flere dyr i liten *Sphagnum*-myr. Dyrene kom opp da jeg presset mosen ned under vannet.
- Encephalus complicans* Westw. Tjøme, 23/8—64. 1. eks. siktet av *Pholiota mutabilis* sammen med flere *Gyrophæna*-arter.
- Gyrophæna congrua* Er. Tjøme, 2/8 og 23/8—64. Noen dyr i *Pholiota mutabilis*.
- Gyrophæna joyi* Wend. Tjøme, 25/8—65. Tallrik i frisk skivesopp.
- Gyrophæna poweri* Crotch Tjøme, 2/8 og 23/8—64. Noen dyr i *Pholiota mutabilis*.
- Gyrophæna pulchella* Heer Tjøme, 8/9—65. Tallrik i frisk skivesopp.
- Gyrophæna strictula* Er. Tjøme, 21/8—64. I *Pholiota mutabilis*. 6/7—65, noen dyr i labyrintsopp på eikestubbe. Sandar, 10/9—62. I sopp på eikestubbe. (V)
- Placusa depressa* Mäkl. Tjøme, 6/9—64. 1. eks. i barkbilleganger på gran.
- Homalota plana* Gyll. Hedrum, 1/9—63. Under bark. (V) Tjøme, 7/9—65. 1. eks. under bark på årgammel granstubbe.
- Leptusa norvegica* A. Str. Tjøme, 2/2—64. I barkbilleganger på gran.
- Autalia puncticollis* Sharp Tjøme, 2/7—64. Flere dyr i gammel hestlort på fuktig skogseng. Sandefjord, 26/7—64. Vanlig i fuktig gresshaug. (V)
- Tachyusa leucopus* Mrsh. Tjøme, 17/6—64. Løpende på åpen, fuktig sølebunn med spredt vegetasjon nær sjøen. 23/8—64, tallrik på fuktig leirebunn med sparsom vegetasjon på anleggsplass. Senere grodde det til, og arten forsvant herfra.
- Halobrecta flavipes* Th. Tjøme, (Sandø), 1/8 og 8/8—64. Noen dyr under råttene tang på sandstrand. (leg. Strand, Vik et Fjellb.)
- Atheta (Lioglutia) alpestris* Heer Tjøme, 13/8—64. 1. eks. tatt ved sikting av rusk under gran
- Atheta (Microdota) amricula* Steph. Sandefjord, 19/9—62. Vanlig i gresshaug. (V)
- Atheta (Ath.s.str.) boleticola* J. Sahlb. Hedrum, 20/9—64. I sopp. (V)

- Atheta* (*Ath.s.str.*) *castanoptera* Mnh Sandar, 13/8—62. Vanlig i gresshaug på fuktig bunn. (V) Tjøme, 2/8—64. Tallrik i halvråtten sopp.
- Atheta* (*Bessobia*) *excellens* Kr. Hedrum, 10/9—65. 1. eks. håvet i gresset langs oversvømmet vann.
- Atheta* (*Ath.s.str.*) *harwoodi* Will. Sandefjord, 4/10—63. 1. eks. i gresshaug. (V) Tjøme, 15/4—65. Flere dyr under råttne poteter på komposthaug. 13/4—65, under kasse med råttne kål i kjeller. 3/6—65, under utlagt høselort.
- Atheta* (*Aloconota*) *insecta* Th. Hedrum, 22/8—65. 1. eks. tatt i flomrusk på sandet elvebredd.
- Atheta* (*Ath.s.str.*) *laevana* M. & Rey Tjøme, 17/6—65. Flere dyr under menneskelort på overskygget sti i løvskog.
- Atheta* (*Dinaraea*) *linearis* Gr. Tjøme, 20/9—64. 1. eks. i tresopp på or.
- Atheta* (*Philhygra*) *luridipennis* Mnh. Tjøme, 24/6—64. Under nedrevet skjærereir i høsegård. 23/8—64, noen dyr på fuktig leirbunn.
- Atheta* (*Bessobia*) *monticola* Th. Sandar, 21/7—64. 1. eks. tatt i flukt. (V) Tjøme, 4/9—64. 1. eks. tatt flyvende om kvelden.
- Atheta* (*Acrotona*) *muscorum* Bris. Tjøme, 1/7—64. Tatt i grevlinghi på åte med sterkt luktende ost. 21/8—64, siktet fra grevlinghort. (V)
- Atheta* (*Ath.s.str.*) *nidicola* Johans. Tjøme, 24/6—64. Under nedrevet skjærereir. 25/10—64, flere dyr (sterkt angrepet av midd) i ekornreir. 9/5—65, noen dyr i skjærereir sammen med *Microglotta pulla* Gyll.
- Atheta* (*Ath.s.str.*) *nigricornis* Th. Sandar, 13/8—62. I råttne gresshaug (V) Tjøme, (Sandø), 7/6—65. I utlagt høselort.
- Atheta* (*Bessobia*) *occulta* Er. Tjøme, 14/4—65. 1. eks. under råttne poteter på komposthaug.
- Atheta* (*Ath.s.str.*) *paracrassicornis* Brd. Hedrum—63. Langs fuktig skogsbekk. (V)
- Atheta* (*Ath.s.str.*) *parapicipennis* Brd. Tjøme, 17/6—65. Et par dyr ved menneskelort på overskygget sti i løvskog.
- Atheta* (*Traumoeia*) *picipes* Th. Tjøme, 17/4—65. Et par dyr i tresopp på orestubbe.
- Atheta* (*Badura*) *puncticollis* G. Bck. Tjøme, (Sandø), 3/7—65. 1. eks. i kulort på tørr bund. (leg. Strand)
- Atheta* (*Datomicra*) *sordidula* Er. Sandar, 20/9—61. Noen dyr i kompost på skyggefullt sted. (V)
- Atheta* (*Aloconota*) *subgrandis* Brd. Sandar, 28/5—64. Tatt flyvende i glissen skog nær sjøen. (V)
- Atheta* (*Acrotona*) *subsinnuata* Er. Sandefjord, 28/9—61. Flere dyr i gresshaug. (V) Tjøme, 20/6—64. I råttne løvetannhaug. (V)
- Atheta* (*Ath.s.str.*) *trinotata* Kr. Sandefjord, 30/9—63. 1. eks. i gresshaug. (V) Tjøme, 2/2—64 og 13/4—65. Ristet ut av kasser med råttne kål og potet i kjeller. 7/6—64 og 20/9—65, flere dyr i mugne gresshauger.
- Pycnota nidorum* Th. Tjøme, 7/8—64. Et par dyr i jordrottereir i skråningene vest for fyrruinene på Storefærder. Stokke, 13/6—65. 1. eks. krypende i inngangen til sandsvalereir i leireskrent, sammen med *Microglotta nidicola* Frm.
- Zyras cognatus* Märk. Tjøme, 9/5—63. 1. eks. under stein. 4/10—64, 1. eks. hos *Lasius fuliginosus* i granstubbe, sammen med noen *Z. funestus* Gr. og mange *Z. laticollis* Märk. 14/4—65 tok jeg en rekke eks. sammen med *funestus* i utkanten av kolonien. Det var der ingen *laticollis*. Dyrene holdt seg under barken og under løv rundt stubben. Senere har jeg funnet *cognatus* langs maurstiene ganske langt fra kolonien. 1/5—65, flere dyr tatt i flukt.
- Zyras funestus* Gr. Se under *Z. cognatus* Märk.
- Zyras laticollis* Märk. Tjøme, (Sandø), 15/5 og 1/8—64. Flere dyr hos *Lasius fuliginosus* i gammel stubbe i hasselkratt. Se ellers under *Z. cognatus* Märk.

- Phloeopora angustiformis* Baudi Tjøme, 18/10—64. 1. eks. tatt ved sikting av tresopp på bjerkestubbe, sammen med *Leptusa* og *Cis*.
- Dinarda dentata* Gr. Tjøme, 17/5—64. Flere dyr i koloni av *Formica sanguinea* på granstubbe. 16/7—64, 16 eks. hos samme maurart under stein. 6 av dyrene var nyklekte. *ssp. maerkeli* Kies. har jeg funnet hos *Formica av rufa*-gruppen.
- Oxyopoda amoena* Frm. Tjøme, 30/8—64. Tatt ved sikting av sopp. (leg. Strand)
- Oxyopoda procerula* Mnh. Sandar, 23/4—64. På fuktig, skyggefull skogbunn. (V)
- Oxyopoda togata* Er. Tjøme, (Sandø), 1/8—64. Noen dyr tatt ved sikting av tang på sandstrand. (leg. Strand)
- Microglotta nidicola* Frm. Stokke, 13/6—65. Flere dyr krypende i inn-gangene til sandsvalereir i leireskrent. Sandar, 16/5—64. Et par dyr tatt flyvende i glissen blandingsskog i utkanten av dyrket mark. (V)
- Aleochara diversa* J. Sahlb. Tjøme, 29/5—64. Noen dyr flyvende mot vindu i fjøs. 5/6—65, et par eks. i gjørende hønselort i hønsehus. 17/6—65, noen dyr under menneskelort på overskygget sti i løvskog, sammen med *A. lanuginosa* Gr. og *A. intricata* Mnh. Sem, 26/9—65. 1. eks. ved utflytende saft på *Cossus*-angrepet bøk.
- Aleochara inconspicua* Aubé Sandar, 19/10—62. I gresshaug på skyggefullt sted. (V) Tjøme, 8/7—64. I gammel hestelort på fuktig skogseng. 26/9—64, 1. eks. i koloni av *Formica pratensis*. 16/4—65, 1. eks. i utlagt hønselort.
- Aleochara lygaea* Kr. Sandar, 13/8 og 19/9—62. I gresshauger. (V)
- Aleochara moerens* Gyll. Sandar, 8/9—62. Flere dyr i sopp. (V) Tjøme, 2/8—64. Noen dyr under råttten, hvit pepperriske. 8/8—65, tallrik i frisk sopp. (*Boletus*)
- Aleochara sanguinea* L. Sandefjord, oktober—59. 1. eks. i vinduskarm. (V) Tjøme, 14/3—65. Flere dyr ristet ut av kasse med råttten kål i kjeller. 2/4, 13/4 og 15/4—65, noen dyr sammen med *A. sparsa* Heer under råttne poteter på komposthaug.
- Aleochara spadicea* Er. Sandar, 31/10—63. 1. eks. i jordrotteganger. (V) Tjøme, Funnet flere steder i mars—april og august—november i jordrotteganger på forskjelligartet bunn, (leirejord, moldjord, sandjord) ofte sammen med *Atheta heymesii* Hubenth. og forskjellige *Catops*, *Choleva* og *Oxyopoda*.
- Aleochara villosa* Mnh. Tjøme, 28/8—64. 1. eks. på gulv i uthus.
- Brachygluta haematica* Leach Sem, 26/9—65. 1. eks. tatt ved sikting av vissent gress ved utløpet av Aulieelva.
- Gnathoncus nanus* Scriba Tjøme, 24/4—64. På gulv i hus. 4/7—65, flere dyr i hønsehus.

Diversicornia

- Rhagonycha atra* L. Tjøme, 27/6—65. Flere dyr håvet på høyt gress i skogen.
- Malthodes brevicollis* Payk. Tjøme, 20/6—65. Flere dyr håvet i vegetasjonen på fuktige marker.
- Malthodes guttifer* Kies. Tjøme, 16/7—64. På fuktig bunn. (V)
- Malthodes spathifer* Kies. Tjøme, 15/6 og 21/6—65, På busker og trær.
- **Hypogonus cinctus* Payk. Tjøme, 30/8—64. 1. eks. siktet frem av muldet i en stor, hul eik. (V) 22/9—65, 1. eks. pirket frem av tørt tre i den samme eika.
- Cyphon coarctatus* Payk. Tjøme, 28/6—65. Vanlig ved håving på forskjelligartet fuktig bunn.

- Cyphon ochraceus* Steph. Tjøme, 19/6 og 27/6—65. Håvet tildels i stort antall på gress i myrer i skogen.
- Dryops auriculatus* Geoffr. Tjøme, (Sandø), 1/5—64. Flere dyr sammen med *D. similaris* Bollow under flate steiner i utkanten av grunn myr. Senere på sommeren håvet jeg den i et par vegetasjonsrike dammer på Sandø.
- Anthrenus scrophulariae* L. Tjøme, 4/7—64. Vanlig på blomstrende *Aruncus silvester*.
- Pria dulcamarae* Scop. Tjøme, (Sandø), 11/7—65. Noen dyr på *Solanum dulcamara*.
- Carpophilus hemipterus* L. Nøtterøy, 21/5—64. 1. eks. i innført aprikosepakke.
- Omosita depressa* L. Sandar, 28/5—64. Tatt i flukt. (V) Tjøme, 6/6—65. Tatt flyvende om kvelden.
- Epuraea limbata* F. Tjøme, 3/6—65. Fåttallig et par steder i utlagt hønse-lort som hadde ligget et par dager.
- Epuraea neglecta* Heer Hedrum, 13/10—63. Under bark. (leg. Strand et Vik)
- Epuraea unicolor* Ol. Sandar, 29/9—57. Under eikeløv. (V) 6/6—64, 1. eks. i flukt. (V)
- Pocadius ferrugineus* F. Tjøme, 9/5—64. 1. eks. håvet i løvskog. 10/8—64, flere dyr i *Pholiota mutabilis* på eikestubbe i fuktig, skygget løvskog.
- Rhizophagus ferrugineus* Payk. Tjøme, 7/6—64. Flyvende i antall rundt vedstabel om kvelden.
- Monotoma angusticollis* Gyll. Sandar, 8/5—64. Flere dyr hos *Formica rufa* (V). 15/5—64, tallrike dyr tatt flyvende. (V)
- Monotoma bicolor* Villa Tjøme, 6/6—65. 1. eks. tatt i flukt om kvelden.
- Silvanoprus fagi* Guér Tjøme, 6/6—65. Tatt i flukt rundt vedstabel.
- Laemophloeus ferrugineus* Steph. Sandefjord, 30/9—63. 1. eks. i gresshaug (V).
- Tritoma bipustulata* F. Tjøme, 15/6—65. 1. eks. sammen med *Cryptophagus* og *Atomaria* på tresopp på nedliggende or.
- Dacne bipustulata* Thbg. Sandar, 22/3—65. Et par dyr under bark på halvrråten stubbe med sopp. (V)
- Micrambe villosa* Heer Tjøme, (V) (Sandø), 1/8—64. 1. eks. ved sikting av tang. (leg. Strand) 14/7—65, 1. eks. håvet på blomstrende *Astragalus*. 4/9—65, et par dyr på den samme planten som nå forlengst var avblomstret.
- Cryptophagus acutangulus* Gyll. Tjøme, 19/4 og 25/5—64. Flere dyr tatt i flukt om kvelden. Sem, 26/9—65. Siktet av barkrusk på barktømmingsplass.
- Cryptophagus distinguendus* Sturm Tjøme, 10/3 og 30/3—64. Flere dyr tatt krypende på vegger og tak i kjeller. 1/7—64, noen dyr tatt i grevlinghi på åte av ost og hønse-lort.
- Cryptophagus fuscicornis* Sturm Sandar, 16/7—64. I gresshaug nær sjøen. (V)
- **Cryptophagus lycoperdi* Scop. Bortsett fra en usikker angivelse fra AK, er denne arten ikke kjent fra Norge. Jeg fant den første gang Tjøme, 4/9—64, 1. eks. i flukt. 5/9 lette jeg etter arten der jeg tok det første eks., og fant den i potetrøksopp, *Scleroderma*. Senere på høsten fant jeg den flere andre steder på Tjøme i *Scleroderma*.
- Cryptophagus pilosus* Gyll. Sandefjord, 30/9—63. I haug med plengress. (V)
- Cryptophagus pseudodentatus* Bruce Tjøme, 20/6—64. Håvet i vegetasjonen ved et næringsrikt vann. (V) 4/6—65, håvet på fuktig eng. 15/6—65, i tresopp på nedliggende or. Sandar, 10/10—64. I høyavfall ved en leirplass. (V)
- Antherophagus pallens* F. Tjøme, 20/6—64 og 20/6—65. Et par dyr krypende på bakken. Begge ganger samme sted.

- Caenoscelis ferruginea* Sahlb. Sem, 26/9—65. 1. eks. siktet av barkrusk på barktømmingsplass ved utløpet av Aulieelva.
- Atomaria atrata* Rtt. Tjøme, 24/4—65. Tatt i flukt.
- Atomaria lewisi* Rtt. Sandar, 28/10—61. 1. eks. i flomrusk. (V) 13/8—62, i gresshaug. (V) Sandefjord, 29/9—64. I gresshaug. Senere funnet på liknende steder. (V) Tjøme, 7/6—64 og 6/6 og 7/6—65, Flere dyr tatt i flukt. 4/9—65 (Sandø), håvet på tørr gressmark.
- Atomaria mesomelaena* Hbst. Tjøme, 31/5—65. 1. eks. tatt ved håving på meget fuktig sump med gress og siv nær sjøen.
- Atomaria ornata* Heer Sandar, 23/4—63. Flere dyr tatt ved sikting av rusk under gran. (V)
- Atomaria peltata* Kr. Sandefjord, 30/9—63. I gresshaug. (V)
- Atomaria turgida* Er. Sandar, 19/6—64. I flukt i småskog nær sjøen. (V) Tjøme, 25/5—64. Flyvende om kvelden.
- Stilbus testaceus* Panz. Tjøme, 17/10—64. 1. eks. i utkanten av kornåker. Det lå en del korn, halvspist av mus, der billen var.
- Lathridius rugicollis* Ol. Sandar, 23/4—63. 1. eks. på fuktig skogbunn. (V) Tjøme, 23/12—64. 1. eks. sittende fast i kvaue på nyfelt tømmer. 11/7—65, noen dyr tatt ved sikting av haug med delvis muggent granris.
- Enicmus histrio* Joy Tjøme, 16/7—65. På låvegulv i rusk etter nylig innkjørt høy. 23/7—65, tallrik på vindu i den samme låven. 19/9—65, mange dyr flyvende over hauger med gammelt, muggent høy i jordekanten.
- Enicmus pseudominutus* A. Str. Sandefjord, 30/9—63. Et par dyr i gresshaug. (V)
- Enicmus transversus* Ol. Sandar, 28/10—61. Flere dyr i flomrusk. (V) 13/8—62, i gresshaug. (V) Tjøme, 22/7—64. Nedfallen i vanntønne. 9/8—64, i komposthaug. 19/9—65, flyvende sammen med *E. histrio* Joy over hauger med gammelt, muggent høy i jordkanten. 20/9—65, i gresshaug.
- Synchita humeralis* F. Tjøme, 9/8—65. 1. eks. krypende på vedstabel med løvtreved i skyggefull oreskog.
- **Lycoperdina succincta* L. Tjøme, (Sandø), 4/9—65. Noen dyr i restene etter en stor røksopp på tørr sandmark.
- Cis setiger* Mell. Hedrum, 1/9 og 13/10—63. Flere dyr under bark av felt or. (leg. Strand et Vik)
- Hedobia imperialis* L. Tjøme, 7/6—64. 1. eks. tatt i flukt om kvelden.
- Dryophilus pusillus* Gyll. Tjøme, 30/8—64. 1. eks. under barken på brannskadd tre. (V) 20/6—65, håvet på lave busker. 2/8—65, håvet på gran.
- Ptinus rufipes* Ol. Tjøme, 21/6—65. 1. eks. funnet drivende i vanntønne.

Heteromera

- Lissodema cursor* Gyll. Tjøme, 10/7 og 25/7—65. Krypende på vedstabel. Første gang tatt på askeved sterkt angrepet av *Hylesinus fraxini* Panz.
- Salpingus castaneus* Panz. Tønsberg, 21/5—64. 1. dødt eks. under stein i *Lasius niger*-koloni. Tjøme, 21/2—65. 1. eks. i kvaue på nyfelt tømmer.
- Anthicus instabilis* Schm. Tjøme, (Sandø), 12/9—65. Et par dyr håvet i vegetasjonen på sandstrand.
- Mordellistena variegata* F. Tjøme, 13/8—65. 1. eks. på blomstrende *Achillea ptarmica*.
- Orchesia micans* Panz. Sandefjord, 31/8—62. 1. eks. i vedkjeller. (V)
- Abdera triguttata* Gyll. Tjøme, 18/7—64. 1. eks. på vindu i hus.
- Zilora ferruginea* Payk. Tjøme, 3/5—65. Krypende på vindu i hus.

Phylan gibbus F. Tjøme, (Sandø). Første gang funnet 1/5—64. Dette er en av de typiske artene som graver i sanden ved planterøtter på Sandø. Jeg har funnet den i tidsrommet mai—september, enkelte steder ganske tallrik.

Lamellicornia

Aphodius conspurcatus L. Tjøme, 8/11 og 15/11—64. Flere dyr sammen med *A. sphacelatus* Panz. i gammel hestelort et par steder på Tjøme. Arten er en vår- og høstart.

**Aphodius plagiatus* L. Sandar, 26/5—63. 1. eks. tatt i flukt langs dyrket mark og småskog. (V)

Aegialia arenaria F. Tjøme, (Sandø), 24/5—64 og 14/7—65. Noen få dyr gravende i sanden ved planterøtter. Den finnes gjerne sammen med *Phylan gibbus* F. og *Saprinus rugifrons* Payk, men ser ut til å være sjeldnere enn disse.

Phytophaga

Tetropium fuscum F. Tjøme, 20/7—63. Krypene på bakken i nærheten av vedstabel.

Syneta betulae F. Andebu, 30/5—65. På bjerk.

Cryptocephalus fulvus Gze. Tjøme, (Sandø), 19/7—64. Blant planter på stranden. Særlig i et belte med *Lepidium draba*. Hele sommeren.

Lochmaea suturalis Th. Tjøme, 18/5—64. Håvet på lyngmark. 4/9—65. (Sandø), på *Calluna vulgaris*.

Longitarsus atricillus Gyll. Tjøme, 29/5—65. Håvet på fuktig eng.

Longitarsus kutscherae Rye Sandar, 16/5—64. På lav vegetasjon langs dyrket mark (V)

Longitarsus pratensis Panz. Tjøme, (Sandø), 4/9—65. Flere dyr håvet på tørre strandmarker.

Longitarsus suturellus Dft. Stokke, 10/7—65. Noen dyr håvet på planter på fuktig leirjord.

Haltica engstrømi J. Sahlb. Andebu, 30/5—65. Håvet på lav vegetasjon.

Cassida hemisphaerica Hbst. Tjøme, 8/3—64. 1. eks. under visne planter.

Cassida sanguinolenta Müll. Sandar, september—62. Håvet langs vei. (V)

Cassida viridis L. Tjøme, 25/8—65. 1. eks. på *Rumex* på fuktig bunn.

Rhyncophora

Apion astragali Payk. Tjøme, 25/12 og 31/12—64. Flere dyr under visnen *Astragalus*-plante.

Apion ebeninum Kby. Tjøme, (Sandø), 7/6—65. 1. eks. på *Asragalus*. 4/9—65, flere dyr håvet på tørre strandmarker.

Apion ervi Kby. Sandar, 16/5—64. Håvet langs dyrket mark. (V)

Apion loti Kby. Sandar, juni—59. Flere dyr håvet på eng. (V)

Tychius flavicollis Steph. Tjøme, (Sandø), 11/7—65. 1. eks. håvet på tørre sandmarker bevokest med gress, *Calluna*, *Anthyllis vulneraria* og *Lotus corniculatus*.

Magdalis duplicata Germ. Tjøme, 29/5—65. Håvet på furu.

Phytonomus plantaginis De G. Tjøme, 20/7—64. På fuktig mark.

Phytonomus trilineatus Mrsh. Tjøme, (Sandø), 14/7—65. 1. eks. tatt under samme forhold som *Tychius flavicollis* Steph.

Rhytidomus globulus Hbst. Sandar, 18/7—64. Krypene på sti i åpen skog. (V)

- Phytobius quadrituberculatus* F. Sandar, 16/5—64. Håvet langs dyrket mark (V) Sem, 26/9—65. 1. eks. tatt på fuktig mark.
- Mecinus pyraster* Hbst. Tjøme, (Sandø), 4/9—65. Et par dyr tatt på tørr mark.
- Hylastes angustatus* Hbst. Tjøme, 28/5—65. Håvet på furu. 6/6 og 7/6—65 tatt i flukt. Sandar, mai—65. I flukt i åpen blandingsskog. (V)
- Hylastes attenuatus* Er. Sandar, mai—61. 1. eks. i flukt. (V)
- Hylastes brunneus* Er. Sandar, mai—61. I flukt. (V)
- Hylastes opacus* Er. Sandar, 16/5—61. Flyvende i glissen blandingsskog. (V).
- Ernoporus tiliae* Panz. Sandar, 18/5—64. I flukt i glissen blandingsskog nær sjøen. (V).
- Pityophthorus glabratus* Eichh. Sandar. I flukt i glissen blandingsskog nær sjøen. (V).
- Pityogenes bidentatus* Hbst. Sandar, 6/6—64. I flukt i glissen løvskog (csp og eik) i utkanten av dyrket mark nær sjøen. (V). Tjøme, 29/5—65. 1. eks. tatt i flukt.
- Pityogenes quadridens* Hart. Sandar, mai—64. I flukt. (V).
- **Xyleborus cryptographus* Ratz. Sandar, 28/5—64. I flukt i glissen blandingsskog nær sjøen. (V).

Summary

Notes on Coleoptera from Vestfold II

The present article gives a list of 233 species of Coleoptera, that have not previously been recorded from Vestfold County, Norway. Eight species, marked with asterisks, are new to Norway.

The genus *Titanio* Hübner, 1825 (Lep., Pyralidae) in Norway

M. O p h e i m

Zoological Museum, University of Oslo

The genus *Titanio* Hb. belongs to a group which Munroe (1961) ranks as a subfamily, Odontiinae. The subfamily has its greatest development in subtropical, drier regions like the Mediterranean area, Asia minor, Persia etc., and also in the warm-temperate drier parts of North America. In Scandinavia there occur altogether six species, all of them found in Sweden, viz., *Titanio pollinalis* (Schiff.), *T. phrygialis* (Hb.), *T. schrankiana* (Hochenw.), *Epacestria pustulalis* (Hb.), *Cynaeda dentalis* (Schiff.) and *Atrata albofascialis* (Tr.) (Benander 1946, 1953). Only two of these are recorded from Denmark, viz., *Titanio pollinalis* and *Cynaeda dentalis* (v. Deurs 1942). *T. pollinalis* is distributed quite a distance to the north in Jutland, and there might be a slight chance of finding the species in Norway. One of the plants on which it lives, *Ononis repens*, occurs along the southern coast of Norway.

The genus *Titanio* Hb. is represented in Norway by two species only, *T. schrankiana* and *T. phrygialis*. They are both boreo-alpine, *T. phrygialis* is restricted to the high mountains, while *T. schrankiana* also occurs down to sea level.

Another Norwegian species, *Pyrausta ephippialis* (Zett.), has been placed in *Titanio* by Staudinger-Rebel (1901), Spuler (1913) and other contemporary authors. It is no surprise, therefore, that Haanshus (1933) follows these in his list. By examining the genitalia, however, Müller-Rutz (1929) showed that they agreed with those found in *Pyrausta* Schrank. In Scandinavia specimens of *P. ephippialis* have been wrongly identified as *Oreanaia alpestris* (Fab.), from Zetterstedt (1840) up to Wahlgren (1915). Benander (1940, 1946) proved by studying the Zetterstedt collection that *O. alpestris* had to be withdrawn from the Swedish list. In Norway the species has erroneously been recorded from

Dovre and Nes in Hallingdal (Sparre Schneider 1876), but is correctly deleted in the list by Schøyen (1893). Still, *O. alpestris* figures as Scandinavian in the monograph by Hannemann (1964).

The type species of *Titanio* Hb. is *T. normalis* (Hb.), which differs in several respects from *T. phrygialis* (Hb.). This has led Munroe (1954) to designate *T. phrygialis* as the type species for the old genus *Metaxmeste* Hübner (1824–25). The frons is prominent in *T. normalis*, but short in *T. phrygialis*. The setae on the antenna in the male are longer, and veins 7 and 8 in the hind wing anastomose for a short distance outside the cell in *T. normalis*. In *T. phrygialis* the setae are very short, and veins 7 and 8 are free or touching. Regarding these three characters *T. schrankiana* seems to be an intermediate between the two above mentioned species, having similar frons as *T. phrygialis*, but agreeing with *T. normalis* in the other two characters. Furthermore, there is a great similarity in the genitalia of *T. schrankiana* and *T. phrygialis*. It is preferable to keep *phrygialis* in *Titanio*, as Hannemann (l. c.) also does in his monograph.

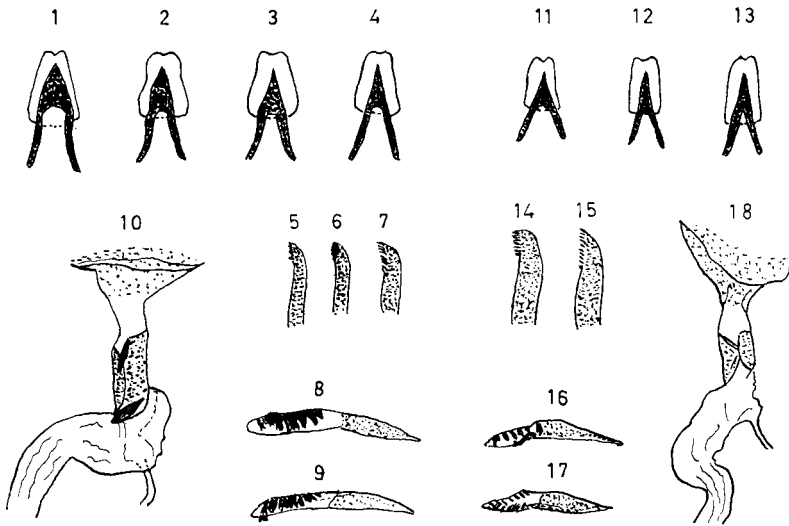
Regarding the neuration in the hind wing one might expect some individual variation. I have therefore examined a number of specimens of *T. phrygialis* (Hb.), *T. schrankiana* (Hochenw.) and *T. pollinalis* (Schiff.) (The Museum is very short of *T. normalis* (Hb.) specimens, but *T. pollinalis* might do instead). Besides veins 7 and 8 I have also examined vein 6 in relation to vein 7. Below, table I gives the percentage specimens where 7 and 8 are free, touching or anastomosing, respectively. Table II gives the percentage specimens where 6 and 7 are connate (or separated) or stalked.

Table I. Variation of veins 7 and 8 in the hind wing in *Titanio* Hb.

Species	Number of specimens	Veins 7 and 8 in the hind wing		
		free	touching	anastomosing
		per cent	per cent	per cent
<i>phrygialis</i>	58	31	49	20
<i>schrankiana</i>	49	0	10	90
<i>pollinalis</i>	29	3	7	90

Table II. Variation of veins 6 and 7 in the hind wing in *Titanio* Hb.

Species	Number of specimens	Veins 6 and 7 in the hind wing	
		connate or separated	stalked
		per cent	per cent
<i>phrygialis</i>	59	39	61
<i>schrankiana</i>	48	27	73
<i>pollinalis</i>	29	83	17



Figs. 1—10. Genitalia of *T. schrankiana* (Hochenw.), 1—4. uncus and gnathos, 1. Ringebu (Os), 2. Fana, Riple (HOy), 3. Dovre, 4. Jotunfjell (On); 5—7. apical part of gnathos, lateral view, 5. Jotunfjell (On), 6. Ringebu (Os), 7. Fana, Riple (HOy); 8—9. cornuti, 8. Dovre, 9. Ringebu (Os); 10. ostium and ductus bursa, Fana, Riple (HOy).

Figs. 11—18. Genitalia of *T. phrygialis* (Hb.), 11—13. uncus and gnathos, 11, 12. Dovre, 13. Switzerland, Engadin; 14—15. apical part of gnathos, lateral view, 14. Dovre, 15. Engadin; 16—17. cornuti, Dovre; 18. ostium and ductus bursa, Austria, Tyrol.

Opheim del.

In *T. phrygialis* where vein 7 and 8 were supposed to be free or touching, anastomosis was found in a fairly large portion, viz., 20 per cent. There is a very good agreement between *T. schrankiana* and *T. pollinalis*, both being anastomosed in 90 per cent of the specimens. The maximum length of anastomosing was found to be about one fifth of the length of vein 7 from the outer margin to the end of the cell. Regarding veins 6 and 7 there is no very great difference between *T. phrygialis* and *T. schrankiana*, both veins being stalked in more than half of the specimens. In *T. pollinalis*, on the other hand, staking of the two veins was found in 17 per cent only. The examined specimens of *T. pollinalis* were mostly of Austrian origin, a few were from Germany and the Iberian peninsula. 25 specimens of *T. phrygialis* hail from the Alps, Tyrol and Silesia. The rest of the examined materials were collected in Norway.

As mentioned above the genitalia of *T. phrygialis* and *T. schrankiana* are quite similar. Those of *T. normalis* and *T. pollinalis* are more distinct, and there is no difficulty in distinguishing

these species from the others by the genitalia. In the male the gnathos varies a great deal, as seen from the figs. 1—7 and 11—15. In *T. schrankiana* it is flattened, in *T. phrygialis* more roundish when seen laterally. There seem to be some minor differences in the cornuti of the two species (figs. 8, 9, 16, 17). In the female the ductus bursa is more extensively sclerotized in *T. schrankiana* (fig. 10) than in *T. phrygialis* (fig. 18).

Our two species have quite an interesting distribution in Scandinavia. *T. phrygialis* is found in Norway only in the Dovre Mountains, in Sweden in Jämtland and Härjedalen close to the Norwegian border. *T. schrankiana* is much more widely distributed, from Telemark (59°35' N.L.) in the south to 69° N.L. in the north (Le, Finland). In Norway, strangely enough, it seems to keep south of 63° N.L., and is also found on the west coast (near Bergen, Ålesund and Molde (MRy)), which is not easily explained, as the Scandinavian distribution has a more eastern, continental trend. I do not know of any similar distribution among our other boreo-alpine Lepidoptera, the nearest approach being that of *Apamea rubrivena* (Tr.) which is more southerly, though, and seems to be absent in the Dovre Mountains. It is a scarce species, however, so its real distribution has not by far been worked out.

T. schrankiana has been recorded from following districts, viz., Hedmark, northern part; Opland, both southern and northern parts; Buskerud, western part; Telemark, inner part; Hordaland, outer and inner parts; Sogn og Fjordane, inner part; Møre og Romsdal, outer part, and Sør-Trøndelag, inner part. *T. phrygialis* has been known from Opland, northern part and Sør-Trøndelag, inner part only.

For the loan of *Titanio* specimens I am indebted to Mr. A. Lillehammer, curator at the Zoological Museum, Oslo. For financial support my thanks are due to the Norwegian Research Council for Science and Humanities.

Summary

The two Norwegian *Titanio* Hb. species, *T. schrankiana* (Hochenw.) and *T. phrygialis* (Hb.) have been taxonomically studied, in particular as to the genitalia and the neuration (veins 6, 7 and 8) in the hind wing. It seemed appropriate also to examine the same neuration in the European species, *T. pollinalis* (Schiff.). *T. schrankiana* might be considered a connecting link between *T. phrygialis* and *T. pollinalis* (and *T. normalis* (Hb.)).

References

- BENANDER, P. 1940. Revision von Zetterstedts lappländischen Microlepidoptera. — Opusc. Ent. 5: 49—65.
 — 1946. Förteckning över Sveriges småfjärilar. Cat. Ins. Suec. VI. — Ibid. 11: 1—82.

- BENANDER P. 1953. Cat. Ins. Suec. VI. Additamenta. Microlepidoptera. — Ibid. 78: 89—101.
- DEURS, W. v. 1942. Sommerfugle VI, Pyralider. — Danm. Fauna 48. København.
- HAANSHUS, K. 1933. Fortegnelse over Norges Lepidoptera. — Norsk ent. Tidsskr. 3: 165—216.
- HANNEMANN, H. J. 1964. Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera. — Tierwelt Dtsch. 50, II. Jena.
- MUNROE, E. 1954. A new pyralid of palaeartic affinities from Colorado. — Can. Ent. 86: 499—500.
- 1961. Synopsis of the North American Odontiinae etc. — Can. Ent. Suppl. 24: 1—93.
- MÜLLER-RUTZ, J. 1929. Die Subfamilie Pyraustinae. — Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 74: 182—190.
- SCHØYEN, W. M. 1893. Fortegnelse over Norges Lepidoptera. — Christ. Vid. Selsk. Forh. 1893, 73: 1—54.
- SPARRE SCHNEIDER, J. 1876. Cat. Lep. Norv. In Siebke, Enumeratio insectorum Norvegicorum III, Christiania.
- SPULER, A. 1913. Die sogenannten Kleinschmetterlinge Europas. Stuttgart.
- STAUDINGER, O. & REBEL, H. 1901. Catalog der Lepidopteren des palaeartischen Faunengebietes. Berlin.
- WAHLGREN, E. 1915. Mottfjärilar. Pyralidina. Svensk Insektfauna 10. Uppsala.
- ZETTERSTEDT, J. W. 1840. Insecta Lapponica. Lipsiae.

Species of Chloropidae (Diptera) on Gramineae in south-eastern Norway

Trygve Rygg

Norwegian Plant Protection Institute,
Division of Entomology, Vollebekk.

A number of species belonging to the family Chloropidae, in the immature stages inhabits various gramineous plants. In a study of the frit fly (*Oscinella frit* L.), conducted in the years 1961–63, samples of different Gramineae were collected and placed in hatching boxes, using the technique of Rygg (1966). The Chloropid flies which emerged from these samples were identified after Collin (1946) for the Oscinelloidea and after Duda (1933) for the Chloropoidea. The authors identifications were checked, and for two species corrected, at the British Museum (N.H.).

Altogether 13 species belonging to 8 genera were represented in the samples (Table I). Five of these species are reported from Norway for the first time. The common frit fly, *Oscinella frit* was by far the most numerous, but also the yellow-legged *O. pusilla* occurred rather frequently in summer wheat (*Triticum aestivum vulgare*) and barley (*Hordeum distichum* and *H. polystichum*), and was collected also from winter rye (*Secale cereale*) and timothy (*Phleum pratense*). *O. frit* and *O. pusilla* differ morphologically only in the colouring of the legs. There is a certain variation, however, in this character so that some specimens may be termed as intermediate (LeBerre & Chevin 1961). In the present material only specimens with the four anterior tibiae entirely yellow were counted as *O. pusilla*. Thus among the *O. frit* there were specimens with more extended yellow bands on the tibiae than is typical for the species. *O. nigerrima*, which has entirely black legs, emerged from oats (*Avenae sativa*), wheat and timothy. In the spring, *O. nigerrima* emerged earlier than *O. frit* whilst *O. pusilla* appeared later. *O. vastator* emerged much at the same time as *O. frit*. The two *Elachiptera* species, *E. cornuta* and *E. tuberculifera* were often abundant in wheat plants.

Table I. Chloropid flies emerged from gramineous plants in south-eastern Norway

Species	Host plants					
	Ti-mothy	Oats	Wheat	Rye	Barley	Total
<i>Oscinella</i>						
<i>frit</i>	332	1600	3193	139	315	5579
<i>pusilla</i>	5		185	2	33	225
<i>nigerrima</i> ¹	3		13			16
<i>vastator</i> ¹	2	25	28			55
<i>Conioscinella</i>						
<i>albipalpis</i>		37	9			46
<i>Tricimba</i>						
<i>cincta</i> ¹			3			3
<i>Aphonotrigonum</i>						
<i>trilineatum</i>		53	5			58
<i>Elachiptera</i>						
<i>cornuta</i>	7	179	905	66		1155
<i>tuberculifera</i>		57	196			253
<i>Meromyza</i>						
<i>saltatrix</i>						
var. <i>variegata</i>			1		4	5
<i>protorum</i>						
var. <i>decora</i> ¹			6			6
<i>Chlorops</i>						
<i>pumilionis</i>			3		11	14
<i>Lasiosina</i>						
<i>cinctipes</i> ¹					7	7

¹ Species recorded from Norway for the first time.

Jepson and Southwood (1960) found *Elachiptera* larvae only in shoots previously attacked by frit fly larvae. Laboratory experiments conducted by the author support the suggestions that these species are only secondary pests of the plants. In the sampled wheat plants the *Elachiptera* larvae were frequently associated with those of the wheat fly (*Eylemyia securis* Tiensuu). As will be seen from tabel I, the species *Meromyza saltatrix*, var. *variegata*, *M. protorum*, var. *decora*, *Chlorops pumilionis* and *Lasiosina cinctipes* were rarely encountered.

The numerical distribution of species is largely dependent on the date of sampling (Johansson 1961). As the present samples were collected regularly at different times during the vegetation

period and represent plants in different stages of development, it is likely that the figures in table I give a representative picture of the numerical distribution of the Chloropid flies inhabiting these plant species in the years 1961—63.

Occasionally gramineous plants other than those mentioned in table I were collected, and from these samples flies from the following species of the family Chloropidae emerged: *O. frit* and *O. pusilla* emerged from maize (*Zea maize*); *O. frit* from quickens (*Elytrigia repens*); *O. frit* and *O. nigerrima* from Kentucky bluegrass (*Poa pratense*); *O. frit* and *O. vastator* from smooth brome (*Bomus inermis*); and *O. frit* from meadow fescue (*Festuca glomerata*). Orchard grass (*Dactylis glomerata*) was never found infested with any Chloropid larvae.

Thanks are due to Dr. J. C. Deeming of the British Museum (N.H) for kindly checking my identifications of the insects.

Summary

From various gramineous plants sampled in the south-eastern parts of Norway, adult flies of 13 species belonging to 8 genera of the family Chloropidae emerged. Five of these species are reported from Norway for the first time.

References

- COLLIN, J. E. 1946. The British genera and species of *Oscinellinae*, (*Diptera*, *Chloropidae*). Trans. Ent. Soc. 97: 117—148.
- DUDA, O. 1933. 61. Chloropidae. In E. Lindner (ed.), Die Fliegen der palaerischen Region, 248 p. Stuttgart.
- JEPSON, W. F. and T. R. E. SOUTHWOOD 1960. The spring oviposition peaks of frit fly and associated *Diptera* in young oats. Plant Path. 9: 33—35.
- JOHANSSON, E. 1960. Skadegörande flugarter i stråsäd och vallgräs och möjligheterna för deras bekämpning. Statens Växtskyddsanstalt, Medd. 11 (78): 459—71.
- LE BERRE, J. R. and H. CHEVIN 1961. Comportement de diverses *Graminees* a l'égard de l'oscinie et variations morphologiques de celle-ci en fonction du substratum alimentaire. Epiphyties 12: 433—44.
- RYGG, T. 1966. Biological investigations on the wheat fly, *Hylemyia securis* Tiensuu (*Dipt.*, *Anthomyidae*). Meld. Norges Landbr.høgskole 45. (6). 16 pp.

Cross resistance to Dilan and DDT plus WARF antiresistant in DDT resistant stable flies

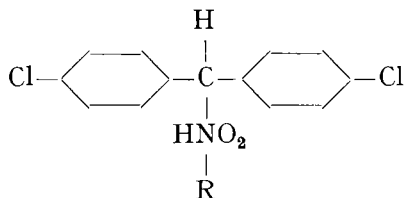
Stomoxys calcitrans (L.)

Jørgen Stenersen

The Norwegian Plant Protection Institute,
Division of Entomology, Vollebekk.

Introduction

DDT resistant stable flies show cross resistance to methoxychlor and TDE (Stenersen and Sømme 1963). This kind of cross resistance is very common also in other insects because the three insecticides are structurally related and can be detoxicated by the same routes. Selection by exposure to DDT will not usually, however, give resistance to Dilan, which is a mixture of two insecticides, bulan ($R = C_2H_5$) and prolan ($R = CH_3$):



These insecticides cannot be dehydrochlorinated, as is the case with DDT, TDE, and methoxychlor. Selection pressure by exposure to Dilan can, however, give DDT resistance (Winteringham 1964). We may therefore postulate at least two different DDT resistance mechanisms in insects — one due to detoxication, and the other due to other mechanisms combined with cross resistance to Dilan. The former can be selected by exposure to DDT, the latter may develop by exposure to Dilan, and, of course, sometimes by DDT exposure.

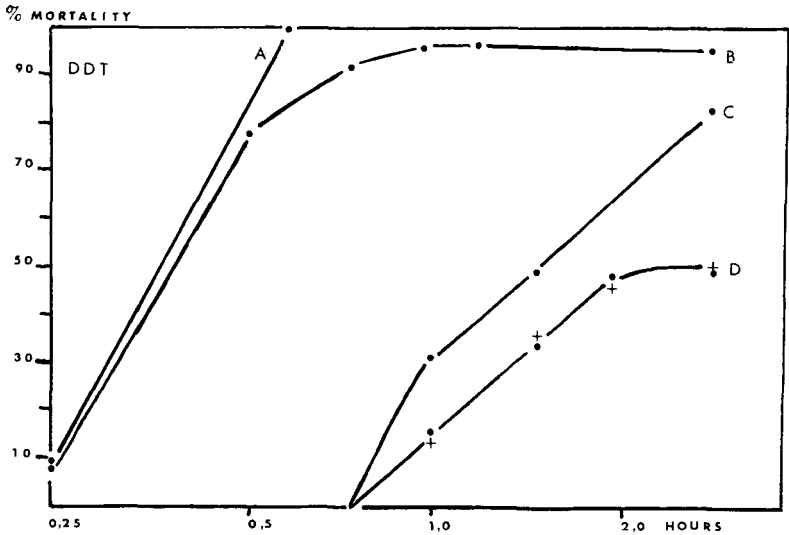


Fig. 1. Continuous exposure test. The flies were kept in cylinders of blotting paper treated with (—) 2% DDT, (—+—) 2% DDT plus 0,5% WARF antiresistant. Knocked down flies were removed at different intervals and counted. A: Susceptible strain. B: Unselected strain. The strain selected with DDT in C: one generation. D: three generations.

As the DDT resistant stable flies do not detoxicate DDT to DDE or other products (Stenersen 1965), as other insects often do, the question whether the DDT resistance is coupled to Dilan resistance arises.

Resistant insects are usually more susceptible to a mixture of DDT and WARF antiresistant. This synergist inhibits the DDT detoxicating enzyme, DDT-dehydrochlorinase. As the resistant stable flies contain very little, if any, of the enzyme, (unpublished results), WARF-antiresistant might be inactive.

Methods

The strains previously described (Stenersen and Sømme 1965) were used. These include one selected by exposure to DDT, one strain kept without insecticidal exposure, and one strain selected for DDT susceptibility by mating single pairs. Flies were reared, and the insecticidal tests carried out according to Sømme(1962). Some modifications of the test method were introduced. Insecticide treated blotting paper cylinders were placed on cardboard with a hole measuring 2 cm in diameter in it. Knocked

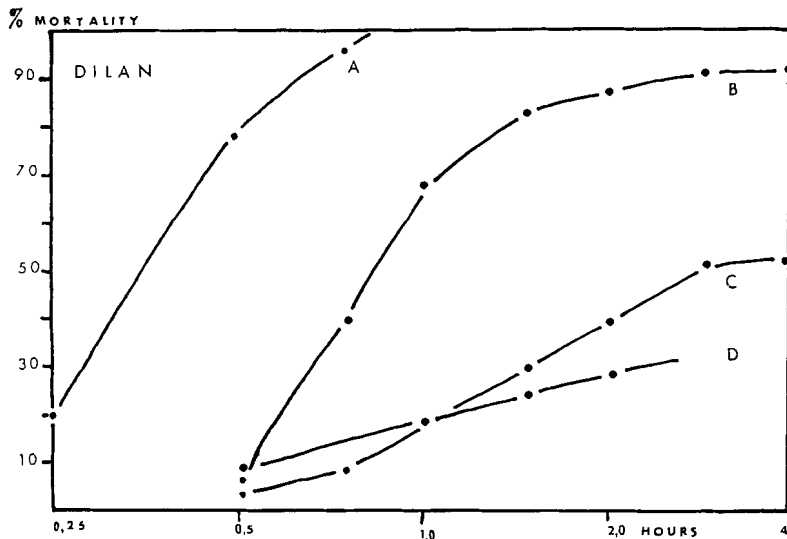


Fig. 2. Flies were kept in cylinders treated with 2,5% Dilan. Otherwise as in fig. 1.

down flies were removed by moving the cylinders over the hole. The flies affected by the insecticide were then pushed out through the hole. They were collected in a bottle underneath.

Results

Fig. 1 B, C, D and 2 B, C, D show that flies selected with DDT became resistant to DDT and also to Dilan. The strain made DDT susceptible by mating single pairs is also Dilan susceptible. (Figs. 1 A and 2 A). F_3 flies of the DDT selected strain show exactly the same response to a DDT—WARF-antiresistant mixture (4:1) as to pure DDT (Fig. 1 D).

Discussion

The results give further evidence that DDT resistance in stable flies is not a result of increased detoxication. The same conclusion has been drawn for other insects. Plapp *et. al.* (1965) found that DDT resistance in *Culex tarsalis* may be due to other mechanisms than detoxication. Roulston (1965) has studied the DDT metabolism and cross resistance pattern in DDT resistant cattle ticks (*Boophilus microplus*). He concludes that the DDT resistance may have other causes than metabolism.

The interesting work of Matsumura and O'Brien (1966a and b) shows that DDT binds to substances in the nerve cord of American cockroach and strongly affects the efflux of ions, particularly K^+ ions. Altered DDT-binding capacity of substances in nerves or other tissues may be a cause of resistance which has not yet been studied.

Summary

Stable flies selected with DDT, show cross resistance to Dilan. WARF antiresistant is completely inactive as a synergist. These results are taken as further evidence that DDT resistance is not a result of increased detoxication.

References

- MATSUMURA, F. and O'BRIEN, R. D. 1966a. Insecticide Mode of Action, Absorbition and Binding of DDT by Central Nervous System of American Cockroach. *J. Agr. Food. Chem* 14: 36–38.
- 1966b. Insecticide Reaction with Nerve, Interaction of DDT with Components of American Cockroach Nerve. *J. Agr. Food Chem.* 14: 39–41.
- PLAPP, W. JR., CHAPMAN, G. A., and MORHAN, J. W. 1965. DDT-resistance in *Culex tarsalis* Coquillett. Cross resistance to related compounds and metabolic fate of a C^1 -labeled DDT analog. *J. econ. Ent.* 58: 1064–1069.
- ROULSTON, W. J. 1965. Personal communication.
- STENERSEN, J. 1965. DDT-metabolism in Resistant and Susceptible Stable flies and in Bacteria. *Nature* 207: 660–661.
- STENERSEN, J. and SØMME, L. 1963. Notes on cross resistance to the DDT-group insecticides in the stable fly (*Stomoxys calcitrans* (L.)). *Norsk ent. Tidsskr.* 12: 113–117.
- 1965. The WHO insecticides resistance test kit for tsetse flies and certain higher diptera, as used on *Stomoxys colcitrans*. *WHO/Vector Control/184.65*: 1–3.
- SØMME, L. 1962. Notes on resistance to chlorinated hydrocarbon insecticides in the stable fly *Stomoxys calcitrans*. (L.) *Norsk ent. Tidsskr.* 12: 11–16.
- WINTERINGHAM, F. P. W. and HEWLETT, P. S. 1964. Insect cross resistance phenomena, their practical and fundamental implications. *Chem. and Ind. Aug.* 1964: 1512–1518.

Aleochara stichai Likovský, en ny art for Norden (Col., Staphylinidae)

Andreas Strand

Melumveien 38, Oslo

I sin artikkel «*Aleochara sparsa* Heer — Eine Mischart» i Ann. zool. bot., 22, Bratislava, har Zbyněk Likovský skilt ut fra *sparsa* en ny art, som han har kalt *stichai*. Det er bare bygningen av hannens genitalorgan som har gjort det mulig for ham å holde de to artene fra hverandre. For å demonstrere forskjellen har han en tegning av aedeagus, sett ovenfra, hos både *sparsa* og *stichai*.

Forskjellen framgår imidlertid tydeligst når penis ses fra siden. Som figurene viser, er den konkave siden jevnt rundet hos *sparsa*, mens den hos *stichai* er dobbeltbuktet ved at penis er noe utvidet i den midterste del. Hos *stichai* er dessuten den ytterste spissen noe tykkere enn hos *sparsa*.

Kjevepalpenes 3. ledd varierer noe, men gjennomgående er det noe lengre og forholdsvis slankere hos *stichai* enn hos *sparsa* og minner mer om *diversa* Sahlb.

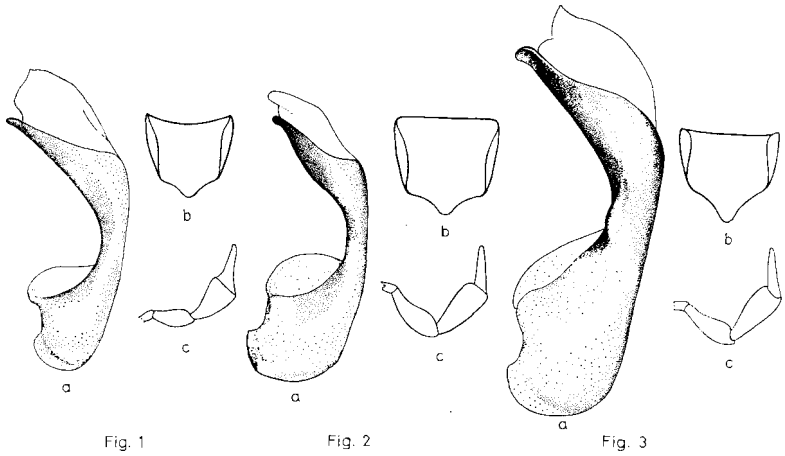
I det materiale han har undersøkt, har Likovský sett eksemplarer av *stichai* fra Böhmen, Mähren, Kroatia og Steiermark.

I mitt materiale har jeg funnet en rekke eksemplarer av *stichai*. Likovský har sett et norsk eksemplar og har bekreftet bestemmelsen.

Mens *sparsa* er vidt utbredt over så å si hele Norge, er mine *stichai* fra Oslo og nærmeste omegn og 3 eksemplarer fra Bø:Stein. Den er tatt på fuglekadaver, i kaninlort, i kompost, i gammelt løv i kanten av et hønsehus, i *Cossus*-gnag, på sopp og under bark på en tørrgran.

Summary

Aleochara stichai Likovský is reported new to Northern Europe.



Anders Vik del.

- Fig. 1. *Aleochara sparsa* Heer
 Fig. 2. *Aleochara stichai* Likovský
 Fig. 3. *Aleochara diversa* Sahlb.
 a. Penis sett fra siden.
 b. ♂. bukledd hos ♂.
 c. Kjevepalpe.

Die Genitalorgane der nordischen Arten der Gattung *Oxypoda* Mannh. (Col., Staphylinidae)

Andreas Strand
Melumveien 38, Oslo
und
Anders Vik
Sandefjord

Im Gegensatz zu dem was für mehrere Gattungen der Familie *Staphylinidae* der Fall ist, liegen für die Gattung *Oxypoda* nur wenige Untersuchungen über die Genitalorgane vor.

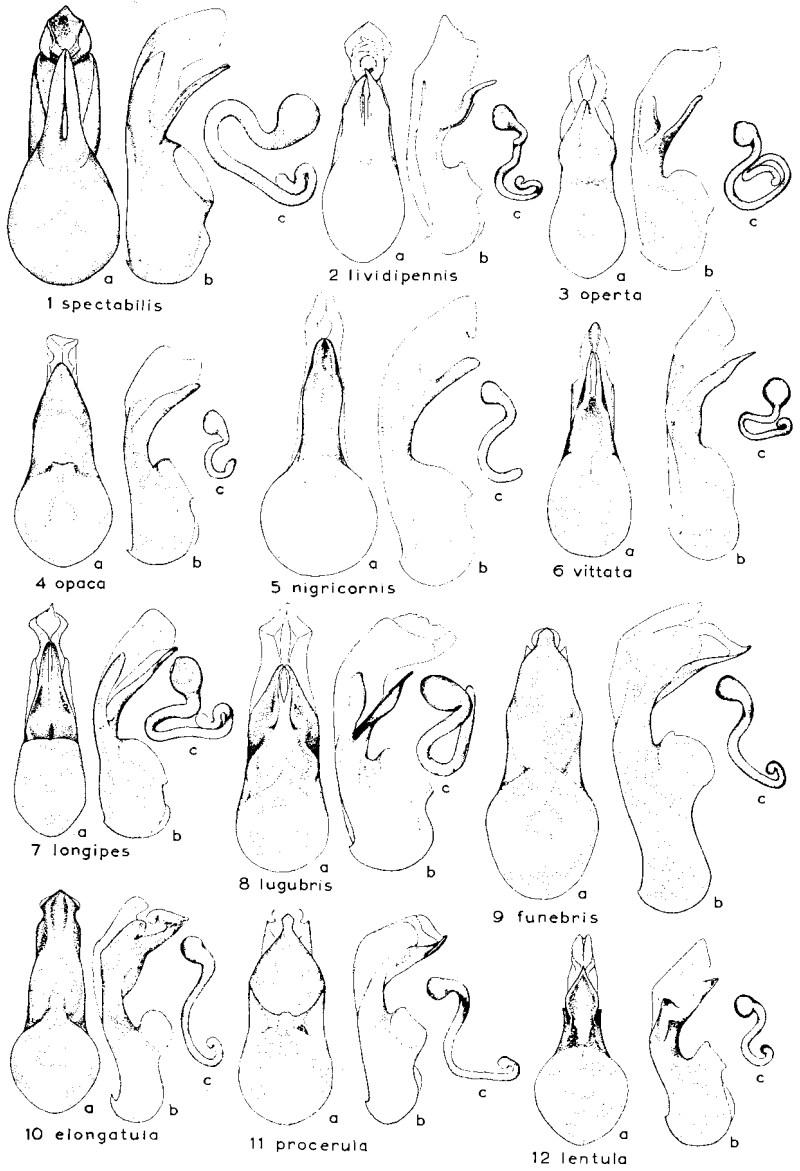
Da sowohl Penis als auch Samenkapsel in dieser Gattung bei der Bestimmung der Arten wertvolle Hilfe leisten können, hoffen wir, dass die Abbildungen der Genitalorgane von sämtlichen bekannten nordischen Arten die wir hier bringen, von Interesse sein werden.

Betreffs *vicina* sagt Bernhauer (1902, S. 71) u. a. folgendes: »noch unreife Thiere werden sogar gelblich und wurden mehrfach mit *Oxypoda abdominalis* Mannh. verwechselt, mit welcher solche Stücke allerdings eine flüchtige Aehnlichkeit besitzen, sie sind aber leicht durch die längeren Flügeldecken zu erkennen.«

Abdominalis ist nach Exemplar(en) aus Finnland beschrieben. Von dem Typus, die wir gesehen haben, und die aus Villnäs stammt, ist nur der Kopf mit einem Fühler übrig. Stockmann hat uns mehrere Exemplare aus Finnland vorgelegt, die unzweifelhaft sichere *abdominalis* sind.

Abdominalis ist grösser und heller als *vicina*, die Haare am Kopf sind auf jeder Seite der Mitte schräg nach vorne und nach aussen (bei *vicina* ungefähr gerade nach vorne) gerichtet, die Fühler sind gegen die Spitze etwas dicker, die Flügeldecken sind kürzer, die Hinterschienen etwas länger und schlanker, und der Hinterleib feiner und dichter punktiert.

Von dem Deutschen Entomologischen Institut in Eberswalde haben wir das als Typus von *rugulosa* Kr. angesehene Exemplar ausgeliehen bekommen. Bei dem Vergleich mit nordischen Tieren



Anders Vik del.

die für *rugulosa* gehalten worden sind, hat es sich erwiesen, dass es sich bei diesen Tieren um eine andere Art handelt. Sie erinnern sehr an *brachyptera*, die einzigen Unterschiede, die wir gefunden haben, bestehen darin, dass die Flügeldecken länger und breiter und die Tiere dunkler gefärbt sind als bei *brachyptera*. Auch die Form der Genitalien scheint dieselbe zu sein.

Es ist mit dem geringen Material das wir gesehen haben nicht möglich etwas sicheres über die systematische Stellung dieser Tiere zu sagen, es scheint indessen als könnten sie eine makroptere Form von *brachyptera* sein.

Israelson, der uns vier schwedische Exemplare dieser Form vorgelegt hat, ist derselben Meinung. Von sechs seiner Einsammlungen die mehr als ein Exemplar dieser Formen umfassten, kamen in vierein beide Formen vor, was, obwohl kein Beweis, für einen Artzusammenhang spricht.

Von dem Deutschen Entomologischen Institut in Eberswalde haben wir auch den Typus von *rugicollis* Kr., wie auch 12 als *rugicollis* bestimmte Exemplare ausgeliehen erhalten. Von diesen 12 Exemplaren sind 9 aus Rekawinkel, leg. Wingelmüller und 3 aus Tullnerbach, leg. Winkler, beides Orte in der Nähe von Wien.

Diese 12 Exemplare sind indessen von dem Typus verschieden, gehören aber nach Bernhauer (1902, S. 113) zu *rugicollis*.

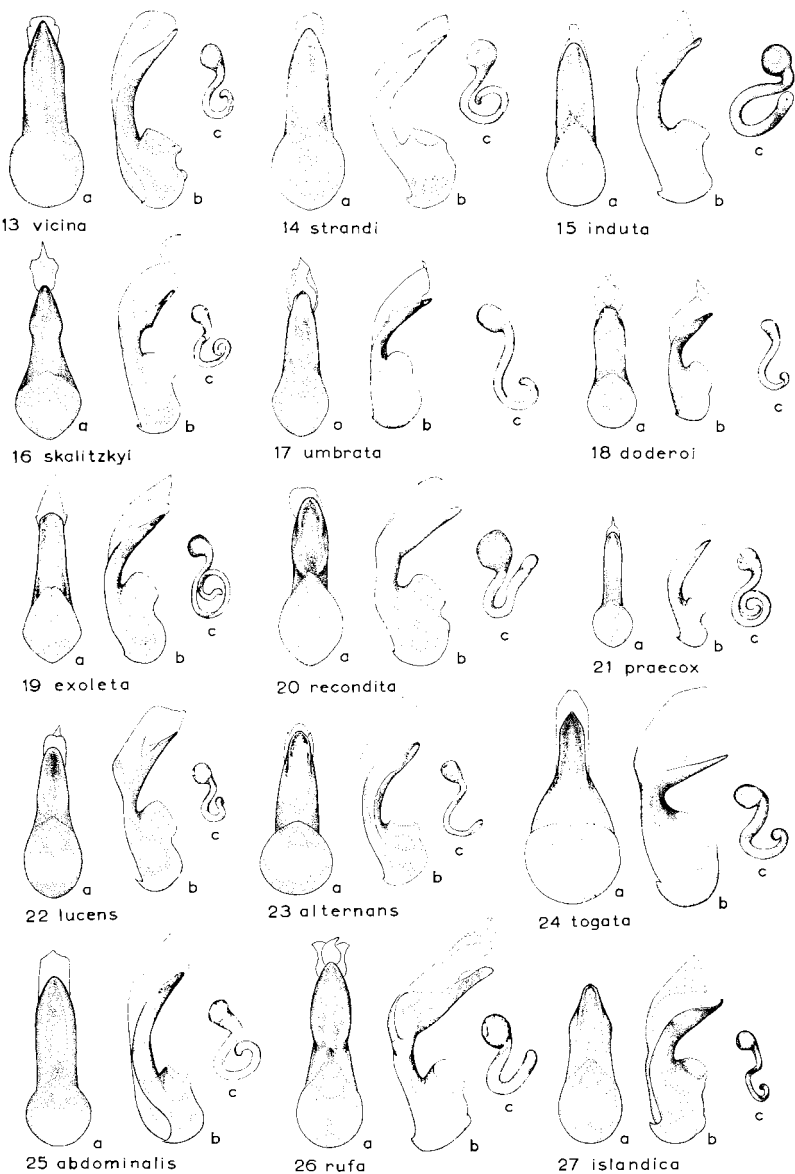
Bei dem Typus ist der Kopf und der Halsschild kräftiger als bei den übrigen punktiert, der Halsschild ist schmaler, die Seiten sind weniger stark gerundet und nach vorne weniger stark verengt, in der Mitte mit einer breiten, schwachen Längsrinne, oder eher Abplattung, die, wie auch Bernhauer erwähnt, bei den nicht typischen Tieren fast fehlt.

In seiner Beschreibung von *sjöbergi* stellt Bernhauer (1927) diese Art in die Nähe von *rugicollis*. Sie hat dieselbe kräftige Punktierung am Kopf und Halsschild wie der Typus und auch dieselbe Form des Halsschildes, die Längsrinne ist indessen noch mehr markiert, die Flügeldecken sind kürzer und das Tier etwas dunkler und kleiner.

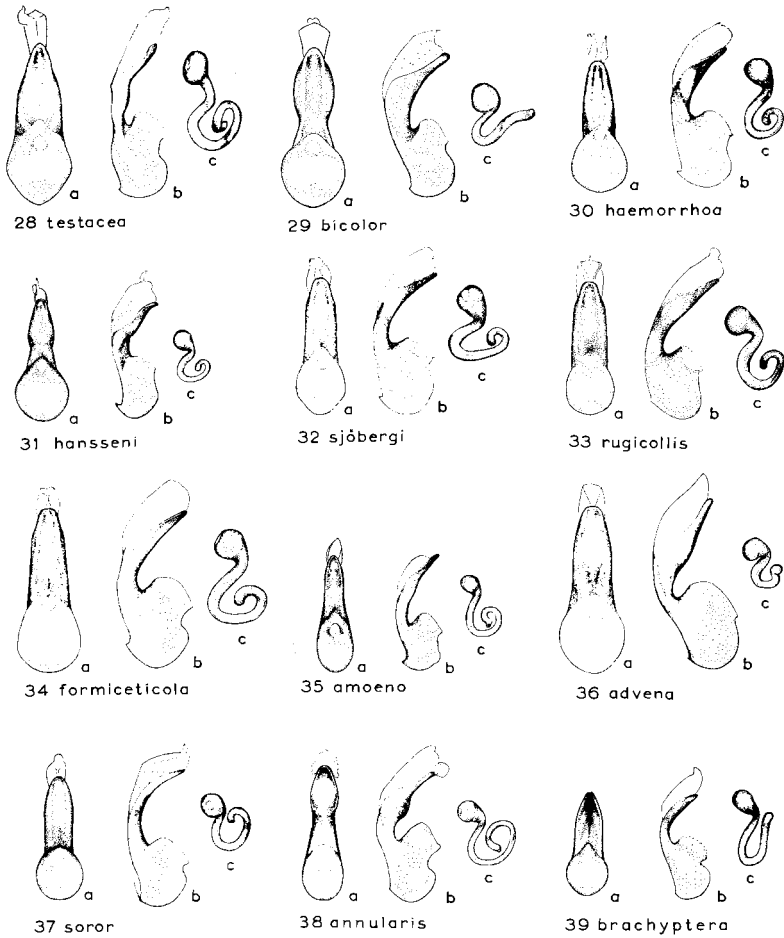
Infolge einer Notiz in Ann. Ent. Fenn., 18, S. 208, hat Lahtiperä erwähnt, dass O. Sorsakoski in Ruhtinansalmi, Suomussalmi (Kn) in Finnland *rugicollis* Kr. bei *Formica rufa* gefunden hat. Drei Exemplare die uns Lahtiperä zur Ansicht sandte, stimmen mit dem Typus von *rugicollis* gut überein.

Bei den finnischen Exemplaren sind Penis und Samenkapsel wie in Fig. 33 gezeichnet. Ob der kleinen Unterschied gegenüber *sjöbergi* real ist, davon können wir mit dem kleinen Material das wir untersucht haben, nichts sicheres sagen.

Infolge Sjöberg (1962, S. 80) ist *sjöbergi* bei *Formica exsecta*, und vielleicht auch *picea*, erbeutet worden.



Anders Vik del.



Anders Vik del.

In der folgenden, alphabetischen Liste der Arten geben die Zahlen die Nummer der Figuren an:

25 *abdominalis* Mannh.
 36 *advena* Mäkl.
 23 *alternans* Gr.
 35 *amoena* Frm.
 38 *annularis* Mannh.
 29 *bicolor* M. & Rey
 39 *brachyptera* Steph.

8 *lugubris* Kr.
 5 *nigricornis* Mtsch.
 4 *opaca* Gr.
 3 *operta* Sjöb.
 21 *praecox* Er.
 11 *procerula* Mannh.
 20 *recondita* Kr.

18 <i>doderoi</i> Bernh.	26 <i>rufa</i> Kr.
10 <i>elongatula</i> Aubé	33 <i>rugicollis</i> Kr.
19 <i>exoleta</i> Er. (sensu Bernhauer)	32 <i>sjöbergi</i> Bernh.
34 <i>formiceticola</i> Märk.	16 <i>skalitzkyi</i> Bernh.
9 <i>junebris</i> Kr.	37 <i>soror</i> Thoms.
30 <i>haemorrhhoa</i> Mannh.	1 <i>spectabilis</i> Märk.
31 <i>hansseni</i> A. Str.	14 <i>strandii</i> Scheerp.
15 <i>induta</i> M. & Rey	28 <i>testacea</i> Er.
27 <i>islandica</i> Kr.	24 <i>togata</i> Er.
12 <i>lentula</i> Er.	17 <i>umbrata</i> Gyll.
2 <i>lividipennis</i> Mannh.	13 <i>vicina</i> Kr.
7 <i>longipes</i> Muls.	6 <i>vittata</i> Märk.
22 <i>lucens</i> M. & Rey	

Nach Brundin (1952, S.95.) gehören die früher als Arten der Gattung *Oxypoda* angesehenen *lateralis* Mannh., *exigua* Er. und *silvicola* Kr. in der Tat zu der Gattung *Atheta* Thoms. (Untergattung *Acrotona* Thoms.).

Die Zeichnungen sind nach uns vorliegenden Präparaten angefertigt worden. Nr. 1a, b, 2a, b, sind in etwa 40-facher und die übrigen in etwa 50-facher Vergrößerung abgebildet.

Für Hilfe mit Material und Auskünften sind wir folgenden Museen und Kollegen Dank schuldig:

Zoologisches Museum der Universität, Oslo, Naturhistorisches Reichsmuseum, Stockholm, Zoologisches Museum der Universität, Helsingfors, Deutsches Entomologisches Institut, Eberswalde, A. A. Allen, London, Professor G. Fagel, Bruxelles, Højesteretsdommer Victor Hansen, København, Lektor G. Israelson, Håssleholm, Mag. phil. E. K. Lahtiperä, Åbo, Dr. G. A. Lohse, Hamburg, Martin Schmaus, Kastellaun-Hunsrück, Kommeriseråd Sten Stockmann, Helsingfors.

Abkürzungen

- a = Penis, Ventralansicht
 b = Penis, Lateralansicht
 c = Samenkapsel

Literatur

- BERNHAEUER, M. 1902. Die Staphyliniden der paläarktischen Fauna. I. Tribus Aleocharini (II. Teil). Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, LII.
 — 1927. Zwei neue Kurzflügler aus Schweden. Ent. Tidskr. 48: 167–168.
 BRUNDIN, L. 1952. *Acrotona*-Studien. (Gattung *Atheta*, Col., *Staphylinidae*). Ent. Tidskr. 73: 93–145.
 HANSEN, V. 1954. Biller XVII. Rovbiller 3. del. Danm. Fauna 59.
 HORION, A. 1951. Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas. 1. Abteilung. Stuttgart.

- JANSSON, A. und PALM, T. 1936. Resultat av en coleopterologisk studieresa till nordvästra Jämtlands fjälltrakter. Ent. Tidskr. 57: 180—226.
- SCHEERPELTZ, O. 1957. Neue Arten der Untergattung *Sphenoma* Mannerh. der Gattung *Oxytoda* Mannerh. mit einer Bestimmungstabelle der paläarktischen Arten dieser Untergattung (*Col.*, *Staphylinidae*). Norsk ent. Tidsskr. 10: 136—152.
- SJÖBERG, O. 1950. Drei neue Käfer aus der borealen Region Schwedens. Ent. Tidskr. 71: 159—164.
- 1962. Coleoptera från Hälsingland och Hamra kapellag. Ent. Tidskr., suppl. 2.
- STRAND, A. 1946. Seven new species of Coleoptera from Norway. Norsk ent. Tidsskr. 7: 168—172.

**A description of a new subspecies of
Diplocladius cultriger Kieff. (imago and pupa)
and a new pupa of the *Eukiefferiella brevicealcar*
type (Diptera, Chironomidae)**

Ole A. Sæther

University of Oslo, Department of Limnology, Blindern.

Elgmork (1962) mentions some chironomids from a little brook near Oslo, being eaten by the willow warbler (*Phylloscopus trochilus* L.) during the extraordinary cold and late spring of 1958. The chironomids emerged in the middle of May, but Elgmork (1962) indicates that they emerge earlier in years with higher air temperatures.

The dominating species, erroneously identified as belonging to the genus *Rheorthocladius*, proved to be a new subspecies of *Diplocladius* (Kieff.) Brundin, here described under the name *Diplocladius cultriger decempilosus* n. subsp.

Diplocladius cultriger decempilosus n. subsp.

Imago:

♂. Length 3.5–4.2 mm (holotype 4.2 mm); length of wings 2.4–3.0 mm. Coloration of thorax dull blackish brown; abdominal segments, head and membranous parts of thorax blackish green with a yellowish brown tint; bristles of thorax and abdomen in light spots; a broad band on each side of the median furrow of mesonotum lighter than the surrounding thorax; tergites darker than sternites, browned along their margins; legs greyish brown; coxa, trochanter and joints brownish; halteres dirtyish pale green with a browned stalk, wings pale dirty brown; veins very little brown.

Longest clypeus bristles measuring about 50 μ . Bristles of antennae standing densely, when lying along antennae barely overreaching apex of last segment. Length of segments (2: 3: 4: 5–13: 14) in μ = 86: 39: 35: 31: 840; width of segment 5–13 = 59 μ . Apex of antennae with a small point (Fig. 1 A). Scapus with microtrichia only. AR = 1.9. In *D. cultriger* Kieff. the antennal ratio, according to Goetghebuer (1932) and Edwards (1929), is about 3; according to Goetghebuer (1940–1950) it

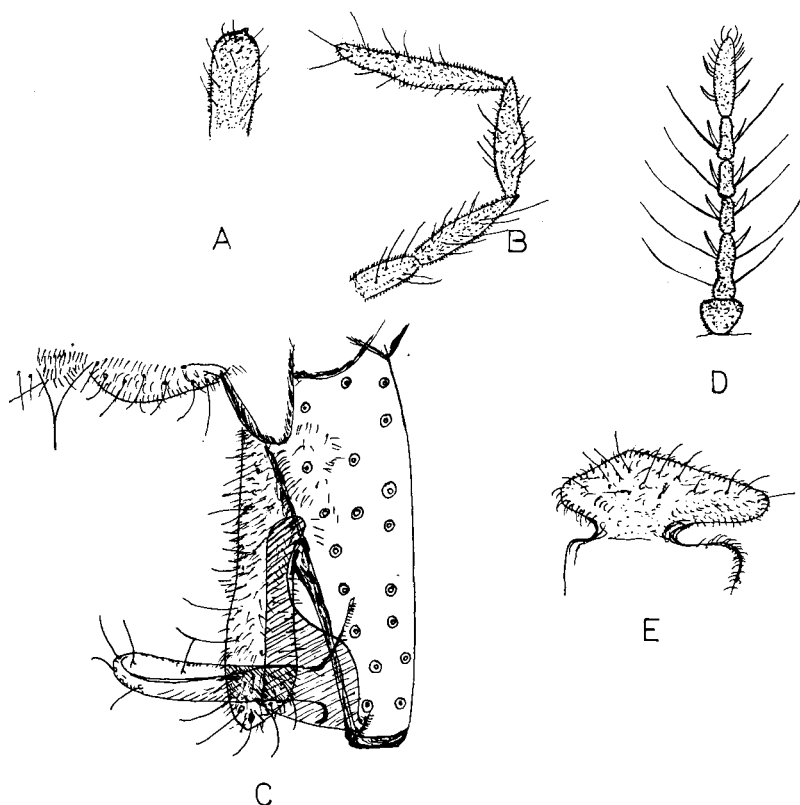


Fig. 1. *Diplocladius cultriger decempilosus* n. subsp. A. Apex of ♂ antenna. B. Palpus of ♂. C. Hypopygium. D. ♀ antenna. E. Lamella of ovipositor.

is 2.5–3 and according to Brundin (1956) it is 1.9–2.0. In the original description by Kieffer (1908) the AR is stated to be 2 at least. In *D. cultriger montana* Sæth. (Sæther in preparation) the AR is only 1.55–1.60. In *D. bilobatus* Brund. (Brundin 1956) the AR is 1.30–1.40. Lengths of segments of palpi in μ (1. segment–4. segment) = 69: 111: 111: 150 (Fig. 1 B). Largest bristles of palpi measuring 52 μ .

Shape of pronotum and mesonotum as in other forms of *D. cultriger*. 10 dorsolateral bristles (about 150 μ in one row (4–8 in other forms of *Diplocladius* (Brundin 1956), Sæther in preparation)) but second bristle next to third bristle. 3 prealar bristles. Dorsomedian bristles strongly reduced; there seem to be only 2 or 3 very weak bristles high up at mesonotum. Scutellum with a simple row of bristles.

Wings with microtrichia. Anallobus big, rounded with bristles at margin reaching 108 μ . Squama naked; *fcu* under or very little distal to *r-m*; *an* very slight overreaching *fcu*. Other wing characters as in typical *D. cultriger*.

Ratio of lengths of leg joints (fe to ta_5) =

p_1	67:	71:	55:	27:	20:	13.5:	9.5
p_2	70:	68:	31:	18:	14:	9.5:	8
p_3	80:	78:	43:	21:	17.5:	11:	8

LR = 0.77

BV (Pagast) = 2.76

SV (Pagast) = 2.51

Ratio of longest bristles on the different leg joints (on fe to ta_5) =

p_1	18:	18:	23:	25:	25:	14
p_2	25:	30:	26:	20:	16:	15: 12
p_3	31:	40:	41:	39:	27:	20: 12

BR (Strenzke) = 2.8

According to Brundin (*loc. cit.*) the front legs in species of *Diplocladius* are not bearded.

Hind tibia with a comb and two spurs. Ratio of inner spur to outer spur as 11:6; the inner one S-shaped. Pulvillus lacking.

Abdomen dorsally uniformly set with long bristles longer than half the width of abdominal segments. On the sternites long bristles only median on segment 4 to 8; on sternite 4, 2–3 bristles, on sternite 5 mostly 11, on sternite 6 about 20, on sternite 7 about 25 and on sternite 8 about 35.

Hypopygium (Fig. 1 C) with a small anal point about as in typical *D. cultriger*. Inner lobe of basal joint a little shorter than in *D. cultriger* s. str. and *bilobatus* Brundin (Brundin 1956 fig. 38–39). The basal large appendage of the distal joint proximally very broad and distally with an enlargement. The inner margin and apex of basal joint browned and the apex rather flat.

♀. Length 4.2–5.1 mm (allotype 4.3 mm); length of wings 2.8–3.1 mm. Coloration about as in the male, but the sternites have the same colour as the tergites.

Scapus without macrotrichia. Antennae with 6 segments (Fig. 1 D). Goetghebuer (1940–1950) mentions 7 segments in females of *D. cultriger*, but Goetghebuer (1932) mentions 6 segments in female antennae. Kieffer (1908) mentions 7 segments. Ratio of lengths of antennae (scapus-6th segment) = 16: 29: 15: 16: 19: 36. AR = 0.46. Longest bristles of antennae a little shorter than sixth segment. Sense bristles a little longer than half the length of fifth segment. First flagellar segment of antenna constricted

one-third from its base. All flagellar segments narrowing in distal parts. Palpi about as in the male. Lengths of segments of palpi in μ (1. segment—4. segment) = 163: 96: 96: 140.

10—12 dorsolateral bristles of which 2 and 3, or 3 and 4, or 2 and 3, and 4 and 5 are standing next to each other. Abdominal bristles about as in the male or perhaps a little shorter. Abdominal segments a little wider than in the male.

Wings as in male, but anal-lobes smaller.

Legs with bristles in the same order as in male. Ratio of lengths of leg joints (fe to ta₅) =

p ₁	64:	67:	48:	22:	17:	11:	8
p ₂	67:	63:	28:	15:	12:	8:	7.5
p ₃	74:	72:	40:	21:	17:	10:	8

LR = 0.73

BV = 3.08

SV = 2.73

Lamellae of ovipositor (side view) are shown in Fig. 1 E.

Description from 3♂♂ and 14♀♀, but the wings more or less damaged in most specimens. Holotype, allotypes and paratypes in my collection, Department of Limnology, University of Oslo.

Diplocladius cultriger decempilosus n. subsp. differs from other forms of *Diplocladius* especially in the following characters: Coloration greenish on abdomen, 10—12 dorsolateral bristles; leg ratio 0.78 in ♂; basal appendage of distal joint of hypopygium with an enlargement at apex; apex of basal joint flat and browned; only six segments in the female antenna, and the sixth segment only very little longer than segment 4 and 5 combined.

Pupa:

Length of exuviae: ♀.4.3—5.7 mm. (Only female exuviae found). Coloration greyish brown. Prothoracic respiratory organ as in *D. cultriger* (Fig. 2 A) (Kraatz 1911), measuring about 0.42 mm, about 55 μ at the widest and 31 μ at the most narrow part. Three bristles anterior of prothoracic organ; anterior bristle measuring 124 μ , middle one 122 μ and posterior 110 μ .

Limits of segments, oblong transverse patch of spinules on second segment, blunt tubercles on latero-caudal margin of second segment, anal lobes and lateral bristles about as described in *D. cultriger* (Kraatz *loc. cit.*, Johannsen 1937, Thiennemann 1944.)

Shagreenation strongest on tergites 3—5, median and near margins, very fine on tergite 8. Finer and less dense on sternites than on tergites. Tergites 3—5 (in some exuviae only on segment 3), in addition to two pairs of windows, with a very narrow

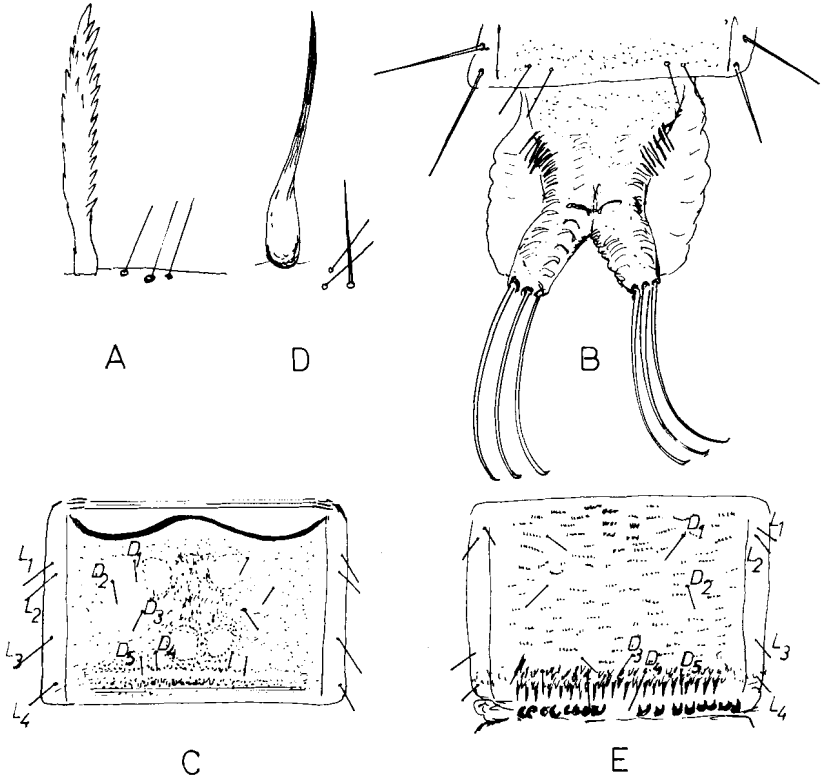


Fig. 2. A—C. Exuvium of *Diplocladius cultriger decempilosus* n. subsp. A. Prothoracic respiratory organ. B. Last segment. C. Segment VI. D—E. Exuvium of *Eukiefferiella brevicar* type sp. indet. D. Prothoracic respiratory organ. E. Segment V.

band without spinules posterior to the hind pairs of windows, and posterior to the band, more spinules (Fig. 2 C). This band without spinules is lacking on the other segments.

The distal diminution of the anal lobes roll-like, swollen and distinctive against the sallow lateral membrane. The spinules of the anal lobes dark (Fig. 2 B).

All segments with four lateral and five dorsal bristles on each side in the order shown in Fig. 2 C. Length of bristles on segment VI (similar on segment II—VI) in μ : $D_1 = 46$; $D_2 = 58$; $D_3 = 62$; $D_4 = 44$; $D_5 = 60$; $L_1 = 43$; $L_2 = 93$; $L_3 = 55$; $L_4 = 82$. L-bristles on segment VII in μ : $L_1 = 102$; $L_2 = 141$; $L_3 = 121$; $L_4 = 160$. L-bristles on segment VIII in μ : $L_1 = 137$; $L_2 = 195$; $L_3 = 182$; $L_4 = 178$. Of the nine examined specimens

four exuviae had one or both of the L_4 -bristles on segment VII split, one of these exuviae also had one split L_3 -bristle on segment VIII, two exuviae had a split L_3 -bristle on segment VIII and three exuviae seemed not to have any split L-bristles. The bristles were split at one-third from their base in some exuviae and about midway in others. The terminal bristles on the anal lobes measured about 300μ or $7/8$ of the length of segment IX.

Description from 9♀♀-exuviae.

According to Brundin (personal communication) the described form of *Diplocladius* probably belongs to the species *D. cultriger*. Especially by means of the female antennae and the great deviations in the chaetotaxy it seems resonable, however, to consider the specimens found as belonging to a new subspecies. When the range of variation in *D. cultriger* is better known the subspecies also may be shown to be a new species.

D. cultriger has previously been found in England, Belgium, Germany, Denmark, Schweden, Latvia and U.S.A. (Brundin 1949). The species thus is new to Norway, but the author has found another new subspecies in material from the Finse area (Sæther in preparation).

Eukiefferiella sp. *brevicalcar* type.

Together with the abovementioned species some exuviae of an undescribed type of *Eukiefferiella* Thien. were found.

Pupa:

Length of exuviae 3.5 mm. Greyish brown; flagellum of thoracic respiratory organs, margins of sheath of wings, sheath of legs, anal lobes and lateral patch of segment VIII brownish. Thoracic respiratory organs measuring 0.4 mm and having the same shape as in *E. cfr. brevicalcar juv.* (Zavřel 1939) with a slender base (2:1) and a flagellum measuring the double length of the base (Fig. 2 D). In *E. cfr. brevicalcar juv.*, however, the prothoracic organ measures only 0.25 mm. Three bristles anterior to prothoracic respiratory organs; anterior bristle measuring 133μ ; middle bristle strong, brown and measuring 160μ , posterior bristle very fine, measuring 101μ .

The oral bands of shagreenation consisting of linear or weakly curved groups of 3–11 spinules. Shagreenation strongest oral-median (Fig. 2 E). Some of the bands of shagreenation have converged at their base (on segment II–IV). On segment II some of the spinules in the bands as strong as the posterior points on this segment. The anal rows of points do not form a protuberance as in *cfr. brevicalcar juv.* on segment I–III and VI–VIII and an indistinctly developed protuberance on segment III–

V. The longest points in the anal rows of points measuring 23 μ . Intersegmental row of hooks interrupted in the middle.

Lateral and dorsal bristles fine, except two very strong bristles on the lateral patches of segment VIII. Four bristles on the patch of segment VIII, (Zavřel (*loc. cit.*) mentions only three), measuring (in μ): L_1 (very fine) = 43; L_2 (strong, brownish) = 125; L_3 (strong, brownish) = 140; L_4 (fine) = 66. The order of bristles on segment II to VII will appear from Fig. 2 E. Length of bristles on segment V (in μ): L_1 = 31; L_2 = L_3 = L_4 = 39; D_1 = D_2 = D_5 = 47; D_3 = 27; D_4 = 66. D_4 and D_5 among anal row of points; D_3 just anterior to the row.

Genital sac of male overreaching anal lobes with one-seventh the length of the segment. Terminal bristle of anal lobes as long as segment IX.

Description from 2 ♂♂, 1 ♀. The species seems to be closely related to *E. cfr. brevicarcar juv.*, and differs especially in length of exuviae and of prothoracic respiratory organs.

ACKNOWLEDGMENT. I am much indebted to professor Dr. Lars Brundin, Riksmuseét, Stockholm, Sweden, for his critical reading of the preliminary manuscript of the present paper.

References

- BRUNDIN, L., 1949. Chironomiden und andere Bodentiere der süd-schwedischen Urgebirgseen. Ein Beitrag zur Kenntnis der bodenfaunistischen Charakterzüge schwedischer oligotropher Seen — Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningh., 30: 1—915.
- 1956. Zur Systematik der Orthoclaudiinae (Dipt. Chironomidae) — *Ibid.*, 37: 5—185.
- EDWARDS, F. W., 1929. British non-biting midges (Diptera, Chironomidae) — *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 77, 2: 279—430.
- ELGMORK, K., 1962. Lauvsangere spiser fjærmygg i en bekk; *Fauna*, 15: 175—176.
- GOETGHEBUER, M., 1932. Diptères Chironomidae IV. (Orthoclaudiinae, Corynoneurinae, Clunioninae, Diamesinae) — *Faune Fr.*, 23: 1—204.
- 1940—50. Tendipedidae (Chironomidae). f) Subfamilie Orthoclaudiinae. A. Die Imagines — *Flieg. pal. reg.*, 13 g: 1—208.
- JOHANNSEN, O. A., 1937. Aquatic Diptera. Part III. Chironomidae: Subfamilies Tanypodinae, Diamesinae, and Orthoclaudiinae — *Mem. Cornell agric. Exp. Sta.*, 205: 1—84.
- KIEFFER, J. J. und A. THIENEMANN, 1908. Neue und bekannte Chironomiden und ihre Metamorphose — *Z. wiss. Insektbiol.*, 4: 1—10, 33—39, 78—84.
- KRAATZ, W., 1911. Chironomiden — Metamorphosen — *Jber. westf. ProvVer. Wiss. Kunst, Zool. Sekt.*, 39: 71—114.
- SÆTHER, O. A., in preparation. Chironomids of the Finse area, Norway, with special reference to their distribution in a glacier brook.
- THIENEMANN, A., 1944. Bestimmungstabellen für die bis jetzt bekannten Larven und Puppen der Orthoclaudiinen — *Arch. Hydrobiol.*, 39: 551—664.
- ZAVŘEL, J., 1939. Chironomidarum Larvae et Nymphae II. (Genus *Eukiefferiella* TH.) — *Acta Soc. Sci. nat. Morav.*, 17, 10: 3—29.

***Theridion bellicosum* Simon (Araneae,
Theridiidae) new to Norway**

Per F. Waaler
Kristins vei 30, Oslo

As part of an attempt at making a systematic collection and a survey of the Norwegian spider fauna, the writer, during the summer of 1965, concentrated on finds under and among stones.

During examination of a heap of stones obtained from recently cleared land at Ringsaker (elev. 200 m), Hedmark (HEs 19), two female spiders were caught, which the writer identified as *Theridion bellicosum* Simon. Å. Holm, of the University of Uppsala and H. Hallander of Malmö Museum, both Sweden, kindly confirmed the identification.

According to records of the Norwegian spiders, *T. bellicosum* has not, hitherto, been mentioned, and H. Tambs-Lyche (personal communication), to whom I am indebted, stated that there were reasons to believe that the species was new to Norway.

According to Wiehle (1937) *T. bellicosum* belongs to a group consisting of two species, of which the second, *T. instabile* (O. P. Cambridge), does not occur in the northern part of the European continent. Superficially, the main characters of the epigyns of the two species may seem alike, but they can be separated fairly readily by the differences in their structures. Epigyn of *T. bellicosum* is shown in fig. 1.

T. bellicosum is recorded from Lappland (elev. 1900 m) and Jämtland in Sweden, (Å. Holm, personal communication). In Great Britain the occurrence is confined to the northern part of the country (Locket and Millidge 1953). It has been found in the alpine and subalpine regions of France, (Mont Blanc, elev. 1913 m), in Germany, (Riesengebirge, elev. 850 m) and in Switzerland (elev. 1620 m, 1952 m), (Wiehle 1937). Brændegård (1958) writes that the species lives in rock fissures and in cavities under rock fragments and stones. At Djupivogur, Iceland it has

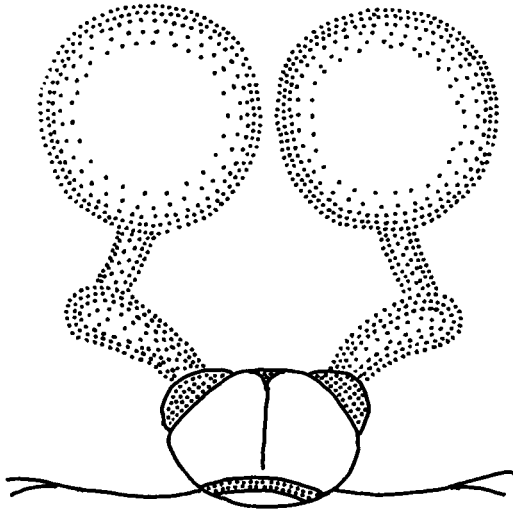


Fig. 1. Epigyn of *Theridion bellicosum* Simon.

been found under stones near the sea, and at each locality in the southern part of Iceland the habitat was stated to be rocks at an elevation of 200 m.

Taking this distribution into consideration, it is not very likely to believe that these specimens are singel guests or aeronauts. In all probability *T. bellicosum* belongs to the spider fauna of Norway.

References

- BRÆNDEGÅRD, J. 1958. The Zoology of Iceland, Vol. III, part 54, Araneidae. E. Munksgaard, Copenhagen and Reykjavik. (113 p.)
- LOCKET, G. H. and MILLIDGE, A. F. 1953. British Spiders, Vol. II. Ray Society, London. (449 p.)
- WIEHLE, H. 1937. Die Tierwelt Deutschlands, T. 33. G. Fischer, Jena. (222 p.)

Odonata from the Vannsjø region in south-eastern Norway

Arnold Åbro

Institute of Anatomy, University of Bergen

In the summers and autumns of 1958 and 1959 I collected dragonflies in the area around Lake Vannsjø with adjacent waters, east of the Oslo Fjord. The shores of this shallow lake, with its many islands, are broken by numerous bays and long narrow inlets. There are wide fields of reeds and sedges. Surrounded in almost all directions by low wooded hills, the lake gets its afflux from the north and is drained from the western side. It is situated 25 meters above sea level.

The summer and early autumn of 1959 were unusually dry and warm. I was especially interested in obtaining records of the distribution and frequency of Norwegian south-eastern dragonfly species. Dragonflies have earlier been collected in this area by Sømme (1937). In a recent monograph on Lake Borrevann, which is on the opposite side of the Oslo Fjord, about 18 kilometers west of Lake Vannsjø, Ökland (1964) gives a survey of the Odonata taken in this area.

Many Zygoptera and smaller Anisoptera appear in restricted local habitats and seem to have a very short flying season. As the number of individuals in some species is known to show great variations from one year to the next, it is no wonder that species can be overlooked, even in an exceedingly well investigated area.

The species recorded are listed below. Species from the genus *Sympetrum* were determined on genital characters according to the key of Gardner (1955).

Zygoptera

Calopteryx virgo (L.). One male was taken at a small rill near the Vetre Tarn east of Lake Vannsjø (July 24, 1959). Sømme (1937) has taken this species at the Hobøl River, but in spite of persistent searching I failed to find it there.

Lestes sponsa (Hansemann). Seems to be fairly common in all parts of the area. My first record is from the last week of June, and the species seems to persist until the end of August. It was taken by Sömme (1937) in Svindal. The species is common at Borrevann (Ökland 1964).

Platycnemis pennipes Pall. This species has a short flying season and seems to be restricted to clay areas and flowing water. In the middle of June it was found flying in enormous numbers over the wide meadows on the banks of the Hoböl River. Some few specimens were also taken at the Unem River north-east of Lake Vannsjö. Both these localities are mentioned by Sömme (1937). The species has not been recorded from the Borrevann area by Ökland (1964).

Pyrrhosoma nymphula Sulz. Has been found in early summer in Svindal at Lake Sæbyvann, 45 meters above sea level, near the outlet of the Hoböl River, and at some small forest tarns south of Lake Vannsjö, but is not particularly common at any of these places. It was taken by Sömme (1937) in Svindal and at the Hoböl River. Ökland (1964) does not mention this species from Lake Borrevann.

Ischnura elegans v.d. Lind. This is a coastal form common in many places in the western part of Lake Vannsjö, where it flies from the end of May until the middle of July. I have one late record — a male taken Aug. 20, 1958. Sömme (1937) found the species at Seutelven in Onsøy, 15 kilometers south of Lake Vannsjö. The species seems to be fairly common at Lake Borrevann (Ökland 1964).

Erythromma najas (Hansemann). An early summer species which occurred in great numbers in the water meadows; taken also near flowing water together with *Platycnemis pennipes* and *Agrion puella* at the Hoböl River. Nymphs were quite common in samples from smaller ponds and channels. Olstad found this species at Lake Vannsjö near Moss, and it has been recorded from Seutelven in Onsøy (Sömme 1937). Ökland (1964) mentions finds of nymphs and imagines from the Borrevann area.

Enallagma cyathigerum (Charp.). This species was taken only in the eastern parts of the Vannsjö region, at Lake Sæbyvann and Lake Ravnsjöen, and seems here to replace *Agrion pulchellum*. It flies from the end of June until the first week of August. Sömme (1937) does not record any finds from Lake Vannsjö. Nymphs of this species have been taken at Borrevann (Ökland 1964).

Agrion armatum Charp. Found only at one locality, Kjærnes in Våler; flying from the middle of June until the second week of July. Sömme (1937) has records from two localities in Onsøy, south of Lake Vannsjö.

Agrion hastulatum Charp. Common through most of the Vannsjö region from early summer until the end of July. In the western parts it was taken in the same habitats as *A. pulchellum* and in the eastern waters it was found together with *Enallagma cyathigerum*. Sömme (1937) has no records from Lake Vannsjö, the nearest finds made by him were at Kråkstad and Trögstad, about 25 kilometers away. The species is known from Lake Borrevann (Ökland 1964).

Agrion pulchellum v.d. Lind. This species is supposed to be a coastal form. Found in the western parts of Lake Vannsjö, where it seems to be the most common agrionid flying in early summer. Sömme (1937) mentions no finds from Vannsjö, but has records from Onsøy and Trögstad. Ökland (1964) has taken the species at Lake Borrevann.

Agrion puella (L.). Taken in early summer in the clay areas near flowing water, as well as at the lakelets and tarns, not especially common at any of these places. Sömme (1937) does not mention finds of this species at Lake Vannsjö, but has a record from Trögstad. Ökland (1964) mentions imagines collected in August at Lake Borrevann.

Agrion concinnum Joh. Sömme (1937) mentions finds of this species from the Björkedalen Tarn in Svindal, north-east of Lake Vannsjö. I have recorded two males (July 2, 1959) from this locality, but did not succeed in finding the species elsewhere in the Vannsjö region. Probably the species is restricted to acid waters.

Anisoptera

Brachytron hafniense (Müll.). Some specimens of both sexes were taken by me during the second half of June 1958 and 1959 in the western parts of the Vannsjö region. They were found at the lake as well as at the forest tarns. This species was not recorded from Lake Vannsjö by Sömme (1937), who mentions only an isolated occurrence at Arendal. Neither Tjønneland (1953) nor Ökland (1964) mention further records from Norway. Lake Vannsjö therefore represents the second known locality for this species in Norway, and my records can be interpreted as representing a natural expansion from the south Swedish and Danish populations (Valle 1952).

Aeshna juncea (L.). This is a very common species throughout the Vannsjö region during late summer and early autumn. It was found by Sömme (1937) at the Björkedalen Tarn in Svindal.

Aeshna subarctica Walker. A few males have been taken at the island of Dillingöy in the western part of Lake Vannsjö, and at Lake Ravnsjöen in the east between the first of August

and the middle of September. Sömme (1937) recorded the species from Svindal. It is not mentioned from Lake Borrevann by Ökland (1964).

Aeshna grandis (L.). This species seems to be rather scarce at Vannsjö and I have only a few records. Sömme (1937) mentions only one record of a nymph from Lake Vannsjö near Moss. It is known from Lake Borrevann (Ökland 1964).

Aeshna cyanea (Müll.). Tjønneland (1953) says this species is likely to be quite common on the south-eastern coast of Norway in the autumn. My records from Lake Vannsjö seem to support his statement. I often found this species together with *A. juncea* in the same habitats. It was breeding in moorland marshes and peat bogs in pine woods. Sömme (1937) found it at Björkedalen in Svindal, and Ökland (1964) mentions it from Lake Borrevann.

Gomphus vulgatissimus (L.). This species is probably found only in clay areas. A few imagines were taken at the end of May 1959 near the water meadows of the Hoböl River estuary. Early in June 1930 Sömme (1937) found enormous numbers of exuviae along the banks of the Hoböl River, but only few imagines. Perhaps this dragonfly lives mostly in the forests. This species has not been recorded from Norway since the observation by Sömme.

Onychogomphus forcipatus. (L.). Some specimens were taken at the edges of the wood near the outlet of the Hoböl River. Sömme (1937) found it at the Unem River in Svindal. No findings of this species have been recorded from Norway since the observation by Sömme.

Cordulegaster annulatus (Latr.). A few imagines were taken in the woods near the Hoböl River. Sömme (1937) found it at the Unem River in Svindal.

Cordulia aenea. (L.). A rather common summer species taken throughout most of the Vannsjö region. Sömme (1937) mentions it from Svindal. Ökland (1964) found one nymph at Lake Borrevann in 1958.

Somatochlora metallica (v.d. Lind.). Taken throughout most of the Vannsjö region in late summer and early autumn. Recorded from Svindal by Sömme (1937) and from Lake Borrevann by Ökland (1964).

Libellula quadrimaculata L. The species seems to be common at Lake Vannsjö in early summer, but was not recorded by Sömme (1937). Ökland (1964) mentions it from Lake Borrevann.

Orthetrum coerulescens (Fbr.). This species is said to be a moorland and marsh dweller and seems to be confined to acid waters. In the first week of August 1959 I found a number of imagines around Lake Ravnsjöen in Svindal — a small acid lake situated

90 meters above sea level. This is my only record from the Vannsjö region; the species has not earlier been taken in this district. Sömme (1937) and Tjønneland (1953) have mapped a few records along the southern coast of Norway.

Sympetrum striolatum striolatum (Charp.). This species seems to be rather common around Lake Vannsjö during the autumn. My earliest record is from August 2nd and the latest from October 19th, 1958. Sömme (1937) has a find from Lake Vannsjö near Moss. Ökland (1964) does not mention the species from Lake Borrevann.

Sympetrum flaveolum (L.). A few specimens were taken along the western shore of Lake Vannsjö in September 1958. It was recorded at Lake Vannsjö near Moss by Sömme (1937), and Ökland (1964) mentions finds of imagines at Lake Borrevann in July and August.

Sympetrum vulgatum (L.). A few imagines were taken at Dillingöy in the western part of Lake Vannsjö during September 1958. It was not found by Sömme (1937), who only records finds of this species from the inner reaches of the Oslo Fjord. Imagines have been collected in August at Lake Borrevann (Ökland 1964).

Sympetrum danae (Sulz.). Has been taken through the entire Vannsjö region from the end of July until October, but is nowhere particularly common. Sömme (1937) found it on the western shore of Lake Vannsjö and in Svindal. Ökland (1964) has no records from Lake Borrevann.

Sympetrum sanguineum (Müll.). This species seems to be rather common around Lake Vannsjö in late summer and autumn. The only known record from Norway is from the Jeløy Island in the Oslo Fjord (Sömme 1937). Probably the species is not rare in the south-eastern parts of Norway, which seems to be in accordance with its distribution in southern Sweden (Valle 1952).

Leucorrhinia dubia (v.d. Lind.). Occurs in early summer through most of the Vannsjö region. It was not found there by Sömme (1937), and Ökland (1964) has no finds from Lake Borrevann. The species flies early in the summer, and this may be the reason for the absence of findings.

Summary

The author gives a survey of the dragonfly fauna from the area around Lake Vannsjö. Records of the following species are of special interest: *Agrion armatum*, *Brachytron hafniense* (the second known locality in Norway), *Gomphus vulgatissimus*, *Onychogomphus forcipatus*, *Orthetrum coerulescens*, *Sympetrum sanguineum*.

References

- GARDNER, A. E., 1955. A study of the genitalia of the two species *Sympetrum nigrescens* Lucas and *S. nigrifemur* (Selys) with notes on their distribution (Odonata: Libellulidae). — Entomologist's Gaz. 6: 86—108.
- ÖKLAND, J., 1964. The eutrophic lake Borrevann (Norway) — an ecological study on shore and bottom fauna with special reference to gastropods, including a hydrographic survey. — Folia limnol. scand. 13: 1—337.
- SCHMIDT, E., 1929. Libellen. — Tierwelt Mitteleuropas IV. Leipzig 1929.
- SÖMME, S., 1937. Zoogeographische Studien über norwegische Odonaten. — Avh. norske Vidensk. Akad. Nr. 12, 1937.
- TJÖNNELAND, A., 1953. A Contribution to the Zoogeography of Norwegian Dragonflies. — Univ. Bergen, Årbok 1952, Naturvitensk. rekke Nr. 15.
- VALLE, K. J., 1952. Die Verbreitungsverhältnisse der ostfennoskandischen Odonaten. — Acta Ent. Fenn. No. 10: 1—87.

Norsk Entomologisk Forening

Årsmelding 16. februar 1965—28. februar 1966

Styret. I meldingsåret har foreningen hatt følgende styre og tjenestemenn: Formann: dosent dr. Ragnhild Sundby, viseformann: konservator Astrid Løken, kasserer: disponent C. F. Lühr, sekretær: vit. ass. Per Knudsen, styremedlem: lærer Per F. Waaler, varamenn: kontorsjef Andreas Strand og vit. ass. Reidar Mehl, redaktør: første-konservator Nils Knaben, medlemmer av redaksjonskomiteén: professor dr. Arne Semb Johansson og formannen, distributør: statsentomolog Jac. Fjelddalen, revisor: brukseier Eivind Sundt.

Medlemstall. Foreningen har i løpet av meldingsåret fått 12 nye medlemmer. Vit. ass. Gunnar Abrahamson, Vollebekk, cand. mag. Fin-Christian Tandberg, Oslo, skoleelev Karl R. Gjertsen, Tjøme, herr Alf Rasmussen, Oslo, prosekter Jan Økland, Oslo, herr Sven Person, Jokkmokk, Sverige, skoleelev Tor Lund, Finnsnes i Troms, herr Gerhard Wolter, Querfurt, D.D.R., universitetslektor Ole A. Sæther, Oslo, skoleelev Kai Myhr, Oslo, skoleelev Finn M. Gulliksen, Sandefjord og Biologisk Læremiddelcentral, Fetsund.

To medlemmer døde i 1965, derav ett av våre korresponderende medlemmer, og ett medlem har meldt seg ut. Foreningen har nå 153 medlemmer som fordeler seg slik: 98 norske, personlige medlemmer, 10 norske institusjoner, 38 utenlandske, personlige medlemmer hvorav 4 er korresponderende, og 7 utenlandske institusjoner.

Tidsskrift. Hefte 1—2, bind XIII, av Norsk Entomologisk Tidsskrift kom ut i januar 1966.

Møter. I vårsemesteret ble det avholdt to og i høstsemesteret tre møter. (Referat fra de forskjellige møtene vil bli trykt i Norsk Entomologisk Tidsskrift). Det har vært holdt tre styremøter.

Nordisk Entomologmøte. Vår forening sto som arrangør av det 13. Nordiske Entomologmøte som foregikk i Oslo og Ås i dagene 9.—12. august 1965 med etterfølgende tre dagers ekskursjon til Flåm. Så vidt en kan dømme ut fra deltakernes uttalelser ble møtet en vellykket sammenkomst for de nordiske entomologene. Det vil bli utgitt møteberetning senere.

Årsmøte i Fellesbygget, Vollebekk, 15. februar 1965.

Forsøksleder Alf Bakke fortalte fra sin reise i Kanada høsten 1964. På reisen, som gikk fra øst- til vestkysten av Kanada, med en rask avstikker til U.S.A., besøkte han en rekke institutter og feltstasjoner hvor det arbeides med skogsinssekter. Det som spesielt fanget interessen, var hans orientering om et innsamlings- og registreringsprogram for skogsinssekter som tydelig var meget godt utbygd.

I korte trekk går det ut på at teknikere sendes ut i felten i sesongen hvor de foretar innsamling. Materialet sendes inn til sentret for undersøkelser, hvor bestemmelse og opptegning av forskjellige data foregår. Det er flere slike sentre spredt i Kanada som dekker hver sin del av landet.

Kontorsjef Andreas Strand var dessverre forhindret fra å møte og hans foredrag måtte derfor gå ut.

Årsmelding og regnskap ble godkjent uten kommentar.

Alle de uttredende tillitsmenn ble gjenvalgt, slik at kasserer er disponent C. F. Lühr, styremedlem lærer Per F. Waaler og medlem av redaksjonskomitéen, professor dr. Arne Semb-Johansson.

I stedet for amanuensis Helene Thams-Lyche, som for tiden er bortreist, ble vit. ass. Jon Arne Sneli valgt inn i valgkomitéen.

Formannen orienterte så om nordisk entomologmøte.

Etter møtet ble det servert varm aftens.

Det var 24 medlemmer til stede.

Møte på Zoologisk Museum, 24. mars 1965.

Forskningsassistent Torgeir Edland fortalte om biologiske undersøkelser over skadeinsekter på Vestlandet.

Dei biologiske undersøkingane som er utført sidan 1962, har hittil berre omfatta visse grupper av Lepidoptera. Dei undersøkte insektene blei innsamla ved hjelp av to lysfeller i Ullensvang og ved innsamling av larvemateriale frå ulike vertsplanter i Hardanger og Sogn.

Til lysfellene har det vore nytta to ulike lampetyper: blandingslys (kvikksølv-glødelampe) og eit lysstoffrør med blått lys. Dei to lysstypene gav svært varierende fangst, med omsyn til dei ulike artene. Visse arter blei tatt på blandingslys, andre arter berre på blått lys, sjølv om fellene blei flytta frå stad til stad. Dette viser at lysfangsten kan vera lite eigna til vurdering av populasjonsstorleiken av mange arter. Fangsten av dei forskjellige artene varierte også mellom åra, truleg p. g. a. det ulike verlaget i denne tida.

Fangsttida i Ullensvang varde frå mars til november, med to tydelege toppar på fangstkurven. Første toppen (april—først i mai) besto mest av nattfly, særleg fire *Orithosia*-arter. Desse artene er alle skadedyr på frukttré i sørlegare land (Holland, Tyskland) men ser ut til å spela liten rolle som skadedyr hos oss. Derimot kan *Conistra vaccinii* og særleg *Eupsilia transversa*, som også svermer tidleg på våren, opptre som viktige skadedyr på frukttré på Vestlandet. I andre toppen, som strekker seg over juli, august til ut i september, har målarane vore i fleirtal, men også dei andre gruppene har vore rikt representerte.

Ei rekke arter er klekka frå larver innsamla på frukttré og andre lauvtré. Av knoppviklarar er det i alt klekka 16 forskjellige arter frå frukttré og bærvekster. 13 av desse er sikre skadedyr på desse vekstene. Ei art, *Cacoecia podana*, er berre klekka frå materiale tilsendt frå Austlandet, og ser ikkje ut til å førekoma på Vestlandet. Ei anna art, *Cac. lecheana*, er klekka frå mange lokaliteter i Sogn, men ikkje frå Hardanger. Dei andre 11 artene ser ut til å vera vanleg utbreidde skadedyr i begge fylkene. *Raud knoppviklar*, *Spilonota ocellana*, som tidlegare blei rekna som eit vanleg skadedyr, er ikkje klekka verken frå Austlandet eller Vestlandet.

Dei fleste artene blei tatt i kultur for undersøking av egglegging, levetid, skade av larvene osv. Tre arter blei haldne i kontinuerleg kultur ved hjelp av tilleggslys og høg temperatur som hindra larvene i å gå i diapause. Larvene blei om vinteren fora med nedfrosne eple- og plommeblad som viste seg å gi artene normal utvikling.

Det viktigaste av dei bladetande skadedyra på frukttré på Vestlandet er liten frostmålar, *Operophtera brumata*. Ei innsamling av larver frå

ein sterkt angrepen eplehage ved Ullensvang forsøksgard i 1962, viste at 96,6% av alle larvene var *O. brumata*. Også i 1963 og 1964 ble det observert sterke angrep av denne arta både i Hardanger og Sogn. Frå innsamla larver i 1964, klekte ca. 3.000 imagines. Klekketida strekte seg over to månader, frå 11. okt. til 14. des. Kjønnforholdet var 53 ♀♀; 47 ♂♂.

Hannane klekte noko tidlegare enn hoene, og hadde ein topp i klekkekurven i første dagane av nov., medan toppen for hoene førekom i siste halvdel av same månaden.

Det var godt samsvar mellom klekkinga av hannane og lysfangsten, og mellom klekkinga av hoene og fangsten på oppsette timringar. Den seine utviklinga av *O. brumata* tyder på at klekkinga og egglegginga kan bli stoppa i år når vinteren kjem tidleg, og at dette kan spela ein viktig rolle for populasjonsvekslinga hos dette insektet. (Autorref.)

Det var 15 medlemmer til stede.

Møte på Zoologisk Museum, 28. april 1965.

Formannen ønsket vel møtt. Ordet ble gitt til konservator Albert Lillehammer. A. Lillehammer kåserte om utdrag av næringskjeden i Suldalslågen. Insektenes betydning for føde for lakseyngel ble fremhevet.

På de steder lakseyngelen helst står (strømharde steder) består bunnsfaunaen av mellom 75 og 100% insektlarver og nymfer. Viktigste fødedyr for årsyngelen viste seg å være larver av Chironomidae og nymfer av Plecoptera. Både insektlarver og nymfer samt årsyngel forekom i sommermånedene i størst mengde på grunt vann. Der var tettheten særlig stor for de plecopternymfer som var klekkingsferdige.

I de to første månedene etter absorpsjonen av plommemassen (juni, juli) spiste årsyngelen helst små insektlarver på bunnen. Senere gikk den over til å ta insektlarver og planktondyr som drev med elvevannet. I august og september tok den også voksne insekter på overflaten.

Undersøkelsene i Suldalslågen har vist at årsyngelen der for det meste lever av små insektlarver. Den må imidlertid konkurrere om føden med rovformer av Plecoptera og Trichoptera. (Autorref.)

Det var 10 medlemmer til stede.

Referat fra møtet på Zoologisk Museum, onsdag 6. oktober 1965.

Formannen ønsket vel møtt og refererte fra styremøtet 14/9 der de følgende ble opptatt som nye medlemmer i foreningen, herr Tor Lund, Finnsnes, universitetslektor Ole A. Sæther, Universitetet i Oslo, herr Gerhard Wolter, D. D. R. Deretter gikk man over til å samtale om sommerens fangst. Det ble en livlig utveksling av erfaringer fra siste sommer der de aller fleste av de tilstedeværende deltok, og hvor Strand, Lühr, Seglen, Ræder, Lillehammer, Mehl, Andersen, Taksdal og Sundby kom med lengre innlegg.

Det var 14 medlemmer til stede.

Møte på Zoologisk Museum, 24. november 1965.

Vitenskapelig assistent Jon-Arne Sneli holdt foredrag om visse problemer innen Formica rufa-gruppen.

Det ble først gitt en generell oversikt over utviklingen av Formica rufa-gruppens systematikk fra Forel (1874) og Donisthorpe frem til Yarrow og Betrem (1960). Om artenes utbredelse i Norge vet vi i dag lite. Yarrow har revidert Oslo Zoologiske Museums samlinger, men revisjonen er ikke blitt publisert.

Den andre delen av foredraget omhandlet klimafaktorenes innvirkning på døgnaktiviteten til Formica lugubris Zett. nord for polarsirkelen. I

naturen virker de ytre faktorer inn på hverandre, enten direkte eller indirekte. Det er derfor vanskelig å komme til noen sikker konklusjon om de enkelte faktorerers innvirkning på furasjeringsaktiviteten hos *F. lugubris*. Ut fra observasjonsdataene ser det imidlertid ut til at temperaturen har stor betydning for uteaktiviteten. Blant annet faller i de fleste av de ti observasjonsdøgnene minimumsaktiviteten sammen med minimum i temperatur. Variasjonen i lysintensitet er meget stor ved disse minima. Den relative fuktighet og vind ser ikke ut til å ha noen innvirkning på aktiviteten.

Nord for polarsirkelen er aktiviteten relativ høy også om natten. De lyse nettene gir maurene anledning til også å være aktive på denne tiden av døgnet når bare temperaturen er høy nok for furasjering. I første halvdel av august er også nattaktiviteten relativt høy selv om lysintensiteten er 0 lux omkring midnatt. Dette kan komme av at maurene drar nytte av orienteringsmerker som de har lært seg i de lyse nettene tidligere på sommeren.

Etter foredraget ble det spurt om ikke også *Formica* artene orienterte seg etter duftstoffer. Foredragsholderen svarte at i følge litteraturen orienterer de seg bare ved hjelp av øynene. Hvis det er så at også duftstoffer brukes, hvorfor er det da nesten ingen nattaktivitet hos maur i Tyskland? (Autorref.)

Under eventuelt tok Statsentomolog Fjelddalen opp visse spørsmål i forbindelse med arbeidet med norske navn på insekter.

Det var 19 medlemmer til stede.

Møte på Zoologisk laboratorium, Blindern, 15. desember 1965.

Universitetslektor Eivind Østbye holdt foredrag om undersøkelser over nivale carabiders økologi.

Etter en innledning om klima- og vegetasjonsforholdene i høvfjellets øverste region, ble det fortalt om en del undersøkelser over miljøfaktorenes innvirkning på økologien til de carabider som har sine biotoper i kanten av is- og snebreer. Disse carabider har blitt kalt nivale carabider, fordi de fullfører sin livssyklus i den nivale sone. Den kan defineres til å omfatte de områder innen den høy-alpine region som har et fast dekke av is og sne, samt de områder som største deler av året ligger under sne-dekke, og hvor det i vegetasjonsperioden blir liggende snefelter som ofte varer sommeren ut.

Det finnes her seks arter carabider: *Nebria nivalis*, *Nebria gyllenhali*, *Amara alpina*, *Patrobus septentrionis*, *Notiophilus aquaticus* og *Bembidion fellmanni*. Av disse synes *N. nivalis* og *N. gyllenhali* best tilpasset til disse biotoper, med *N. nivalis* som den absolutt dominerende art. Den er også den carabide som går høyest opp i fjellet, hittil registrert ca. 1900 m o. h. Disse carabidene har en forholdsvis lav temperaturpreferanse samt en ganske stor toleranse for lave temperaturer. De foretrekker også meget høy fuktighet.

Mens carabider i lavlandet stort sett er nattdyr, er disse nivale carabidene tvunget til å jakte om dagen, da nattemperaturene i deres biotoper antagelig er for lave til at de kan være aktive. De jakter derfor om dagen, særlig ute på is- og snebreer etter tilblåste insekter, som det her finnes rikelig av. Solstråling sørger for at kroppstemperaturen blir tilstrekkelig høy nok til at aktivitet er mulig.

Det ble gjort forsøk på å forklare miljøfaktorenes samlede virkning på visse trekk ved disse dyrs økologi. (Autorref.)

Etter møtet var det en sammenkomst med en enkel servering.

Det var 22 medlemmer til stede.

Per Knudsen

Junioravdelingen

I dette arbeidsåret frem til årsmøtet har junioravdelingen hatt 9 møter på Ruseløkka skole i Oslo. Medlemstallet i alt var 10 betalende medlemmer, men 5 av disse flyttet fra byen ved skoleårets slutt og deltar ikke mer i møtene. De øvrige medlemmer er nye, interesserte elever, som en må hjelpe fra grunnen av igjen.

Som rimelig er, er det gruppene Lepidoptera og Coleoptera som vekker størst interesse, og en forsøker å gi medlemmene hjelp av praktisk art innenfor dette område — særlig hjelpemidler, fangstmetoder og preparasjon. Som tidligere år har en på enkelte møter særlig hatt enkle øvinger i å bestemme insekter på programmet — noe som kommer meget godt med blant nybegynnerne. Skolens gode samling av brukbar litteratur kommer meget godt med her. Medlemmene har også fått anledning til å delta i preparering av mottatte insektsamlinger fra Kongo (tilhørende Ruseløkka skole), og fra kommende år er vi blitt lovet mer materiale fra Kenya og andre tropiske strøk i Afrika.

Olav Kvalheim

Bokanmeldelse

Bleszynski, S. 1965. *Crambinae*. In: Amsel, H. G.; Gregor, F., und Reisser, H.: *Microlepidoptera Palaearctica*. Erster Band. Verlag Georg Fromme & Co., Wien. 553 pp. tekst + 133 plansjer.

Verket har et 37 siders forord på tysk, engelsk, fransk og russisk, samt kortfattet ordliste. De 553 sidene med tekst omhandler bl. a. taksonomi, økologi, zoogeografi, genitalpreparering og beskrivelse av 384 palaearktiske arter. For plansjene er der et eget bind, hvor vi finner 31 plansjer i farger og 102 med strek-tegninger. 4°. Pris ca. kr. 400.

Dette enestående verk var vel ment som en pendant til Seitz' verk over *Macrolepidoptera*, men står på flere måter langt over dette. Gregors fargeplansjer er en nytelse å se på, og crambidene kan vel neppe framstilles mere naturtro enn de er gjengitt her. Dessuten er der genitaltegninger av hver eneste art, både hannlige og hunnlige hvor dette er mulig. I teksten er der bortimot 400 figurer vesentlig av ribbenettet, palper, larver etc. Bestemmelsestabeller finnes for samtlige arter og hver art er kort og greit beskrevet, med angivelse av typelokalitet, synonymi, utbredelse etc. Tilslutt er der et meget fyldig steds- og navnerregister samt en innholdsrik litteraturliste.

I Norge er hittil funnet 27 arter av *Crambinae*, hva der svarer til bare 7% av samtlige palaearktiske arter.

M. Opheim

Upprop till Nordens lepidopterologer

En av de mest iögonenfallande och bäst studerade evolutionsprocesserna i våra dagar är utbredningen av melanistiska (mörka) former hos vissa spinnare, nattflyn och mätare. Eftersom företeelsen framför allt är koncentrerad till industriområden, har den fått namnet industrimelanism. Den är tidigast känd hos björkmätaren, *Biston betularius* L., från Manchesterområdet. Numera känner man den hos ett hundratal arter i Europa och Nordamerika.

Industrimelanismen har hittills knappast studerats i Norden, men många arters omvandling är i full gång även här, något som tydligt framgår av Lunds universitets samlingar. Som en bas för framtida studier i ämnet önskas så många ex. som möjligt (gärna över 100) och insamlade utan hänsyn till variabiliteten (eller exemplarens kondition) från så många olika lokaler i Norden som möjligt, av följande arter:

<i>Dasychira pudibunda</i> L.	<i>Gonodontis bidentata</i> Cl.
<i>Parastichtis monoglypha</i> Hufn.	<i>Biston betularius</i> L.
<i>Procus strigilis</i> L.	<i>Boarmia ribeata</i> Cl.
<i>P. latrunculus</i> Schiff.	<i>B. rependata</i> L.

Om mörka exemplar av andra arter påträffas är vi tacksamma för insamlade av även dessa. Fjärilarna önskas uppsatta på nålar med behöver ej vara spända. Kartonger och nålar kunna erhållas genom hänvändelse till Entomologiska avdelningen, Zoologiska institutionen, Lund.

Lund i december 1965

Björn Petersen

Per Douwes

DET 13. NORDISKE ENTOMOLOGMØTE

Møteberetning

Det 13. Nordiske Entomologmøte ble avholdt i dagene 10.—12. august 1965. Norsk Entomologisk Forening sto som innbyder og møtested var Oslo.

Hovedkomiteen som besto av dosent Ragnhild Sundby, forsøksleder Alf Bakke og professor Arne Semb Johansson, ville ta opp til diskusjon problemer omkring emnene «insekter i en forandret verden» og «nordisk samarbeid og undervisning innenfor entomologien i Norden». Ved å legge det hele opp som symposier med et innledningsforedrag til hvert symposium håpet hovedkomiteen på et møteprogram som ville interessere flest mulig av de nordiske entomologene.

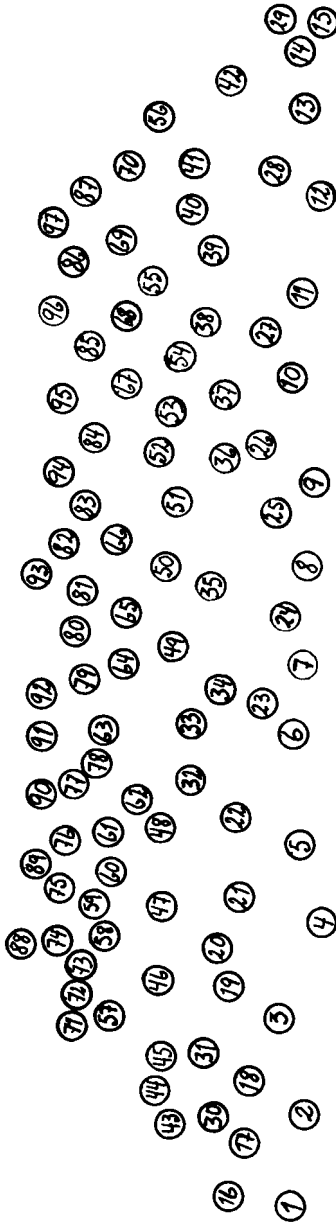
I løpet av høsten 1964 ble en del entomologer forespurt om å være innledere ved de forskjellige symposiene. Denne henvendelsen fikk en svært positiv mottagelse slik at hovedkomiteen tidlig i 1965 kunne sende ut innbydelse til møtet vedlagt et detaljert program. I alt ble det holdt 23 foredrag hvorav 10 ikke hørte med til symposiene.

Antall møtedeltakere var 98, med 10 fra Danmark, 21 fra Finland, 33 fra Sverige og 34 fra Norge.

Under forberedelsene til møtet ble det tidlig lagt fram forslag om at ekskursjonen denne gang burde gå til Vestlandet. Det endelige valg falt på Flåm. Med konservator Astrid Løken som dyktig leder og begünstiget med augustsol og høy himmel over nesten like høye fjell tror vi trygt å kunne si at ekskursjonen ble vellykket. Men mere om denne annetsteds.

Norsk Entomologisk Forening er stor takk skyldig de institusjoner og firmaer som ydet økonomisk støtte til møtet. Disse var:

Aktieselskapet Borregaard, Sarpsborg.
Apothekernes Laboratorium for Specialpræparater, Oslo.
Bayer-Kjemi (Edin & Co.), Oslo.
Edv. Bjørnrud, Oslo.
Det Kongelige Kirke- og Undervisningsdepartement.
Felleskjøpet, Oslo.
Hansa Bryggeri, Bergen.
Nansenfondet.
Norges Almenvitenskapelige Forskningsråd.
Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd.



1. Kauri, 2. Forsslund, 3. Krogerus, 4. Marja. Heikinheimo, 5. Heikinheimo, 6. Lindroth, 7. Strand, 8. Nielsen, 9. Sundby, 10. Semb Johansson, 11. Brinck, 12. Butovitsch, 13. Lekander, 14. Elisabeth Svensson, 15. Sten Svensson, 16. Christina Larsén, 17. Christiansen, 18. fru Christiansen, 19. Mehl, 20. fru Ander, 21. Kangas, 22. Kanervo, 23. Bakkendorf, 24. fru Nielsen, 25. fru Hellén, 26. Hellén, 27. Lyngnes, 28. fru Lekander, 29. fru Svensson, 30. fru Kangas, 31. fru von Schantz, 32. Høegh-Guldberg, 33. fru Stenon, 34. fru Strand, 35. Lindberg, 36. fru Israelson, 37. Israelson, 38. Bakke, 39. Ekholm, 40. Ander, 41. Bejer-Petersen, 42. fru Waaler, 43. frk. Sylvén, 44. fru Sylvén, 45. Larsén, 46. Fjeldalen, 47. Sundt, 48. Stockmann, 49. Løken, 50. Ohlsson, 51. Olsson, 52. fru Hedqvist, 53. Sneli, 54. Lillehammer, 55. Husaas, 56. Waaler, 57. Stenersen, 58. Andersen, 59. Hackman, 60. Edland, 61. fru Hackman, 62. fru Petersen, 63. Petersen, 64. Rygg, 65. Haarlov, 66. Taksdal, 67. Hedqvist, 68. Elofsson, 69. Hedström, 70. Jonsson, 71. von Schantz, 72. Peltonen, 73. Sylvén, 74. Grönvall, 75. fru Fjeldalen, 76. fru Stockmann, 77. Fjeldså, 78. Overgaard Nielsen, 79. Rasmussen, 80. fru Peltonen, 81. Thygesen, 82. Sømme, 83. Abrahamisen, 84. Austarå, 85. Strid, 86. Dickson, 87. Ljungberg, 88. Sotavalta, 89. Lüth, 90. Nielsen, 91. Knaben, 92. Svensson, 93. Knudsen, 94. Svensson, 95. Nydal, 96. Østbye, 97. Tandberg.



Mandag 9. august.

Norsk Entomologisk Forening inviterte deltakerne til en enkel bevertning og forfriskninger i Oslo Militære Samfunns lokaler mandag kveld.

Tirsdag 10. august.

Åpningsmøtet foregikk i Universitetets Gamle Festsal. Etter at formannen i Norsk Entomologisk Forening Ragnhild Sundby hadde ønsket vel møtt, ble det fra de øvrige entomologiske foreningene i Norden bragt fram hilsener til møtet; fra Entomologisk Forening, København, ved O. Bakkendorf, fra Suomen Hyönteistieteellinen Seura, Helsinki, ved Esko Kangas, fra Entomologiska Föreningen, Helsingfors, ved Håkon Lindberg, fra Entomologiska Sällskapet i Lund ved Carl H. Lindroth og fra Entomologiska Föreningen i Stockholm ved Edvard Sylvén.

Anker Nilsen ble valgt til møtets president og Carl H. Lindroth til møtets visepresident.

Fra møtets deltakere ble det sendt telegram til Math. Thomsen, S. L. Tuxen, Uno Saalas, Lars Brundin, Frithiof Nordstrøm og L. R. Natvig.

Deretter ble ordet gitt til Per Brinck som på åpningsmøtet holdt foredrag om «Insektene i en forandret verden».

Etter åpningsmøtets avslutning foregikk den tradisjonelle fotografering.

Om ettermiddagen startet symposiene omkring emnene systematikk og innsamlingsteknikk.

For damene var det omvisning i Oslo med lunsj på Norsk Folkemuseum, Bygdøy. Oslo Kommune hadde invitert møte-deltakerne til en mottagelse i Rådhuset om kvelden.

Onsdag 11. august.

Deltakerne ble om morgenen hentet på Universitetsplassen og brakt til Ås hvor møtene foregikk denne dagen.

For damene var det arrangert et besøk i brukskunstsentret «Plus» i Fredrikstad.

Symposiene behandlet hva nye metoder innenfor skog- og landbruk hadde å si for insektfaunaen. Jørgen Jørgensen var forhindret fra å komme, og hovedpunktene i hans manuskript ble referert av Thyge Thygesen.

Det ble gitt lunsj i Studentsamfunnets lokaler.

Torsdag 12. august.

På formiddagen behandlet en nordisk samarbeid ved økologiske feltundersøkelser og undervisningen i entomologi i Norden. De to innledningsforedragene er ikke trykket i beretningen i det Lindberg henviser til Nordisk Entomologmøte i

København 1962, og Lindroth utarbeider for tiden en ny lærebok i entomologi der de meninger han presenterte i sitt foredrag vil komme fram.

På ettermiddagen holdtes to parallelle foredragsrekker. Av disse foredragene er to ikke med i beretningen. Foredraget av Esko Kangas er delvis publisert i *Annales Entomologici Fennici* 31, ss. 61—73 og publiseres delvis i 1966 i en større publikasjon.

Ved det siste møtet under dette nordiske entomologmøte holdt Arne Semb Johansson et avslutningsforedrag med tittelen: Entomologien som en del av biologien.

Ved avslutningsmiddagen om kvelden der Apothekernes Laboratorium for Specialpræparater sto som vertskap, ønsket forsøksleder Øystein Husaas deltakerne velkommen til firmaets lokaler. Under middagen hilste representanter for de forskjellige entomologiske foreningene til arrangørene og formannen takket for besøket.

Møtedeltakere

Danmark

1. Bakkendorf, O. vid. ass. — Bogtrykkervej 26, København NV.
2. Bejer-Petersen, Broder, amanuensis — Tokkekøbvej 2, Allerød.
3. Høegh-Guldberg, O. læge — Det Gule Hus, Tønballegaard, Snaptun pr. Horsens.
4. Haarløv, Niels, dr. — Zool. lab., D. kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København.
5. Nielsen, Anker, dr. phil. — Søndervej 1, Virum.
6. Nielsen, Grete, fru.
7. Nielsen, B. Overgaard, amanuensis, cand. mag. — Zool. Inst. Universitetet, Århus.
8. Rasmussen, Steen, cand. mag. — Statens Skadedyrlaboratorium, Skovbrynet 14, Lyngby.
9. Suenson, Gudrun, fru — Gardes Allé 6 sr. Hellerup.
10. Thygesen, Thyge B. — Statens Plantepatologiske Forsøg, Lyngby.

Finland

11. Ekbom, Pehr, magister — Anstalten för Skadedyrforskning, Dickursby.
12. Ekholm, Svante, agr. lic. — Storsvängen 17 A. 12, Helsingfors.
13. Grönvall, Johan S., konservator — Igelkottvägen 5 P 198, Helsingfors 80.
14. Hackman, Walter, dr. — Johannesvägen 2 B 10, Helsingfors.

15. Hackman, Anne Marie, fru.
16. Heikinheimo, Osmo, mag. — Lantbrukets forskningscentral, Dickursby.
17. Heikinheimo, Marja, frk.
18. Hellén, Wolter, dr. — Kimmovägen 12, Helsingfors.
19. Hellén, Mary, fru.
20. Kanervo, Veikko, prof. dr. — Maatalouden tutkimuskeskus, Tikkurila.
21. Kangas, Esko, prof. dr. — Pihlajatie 49 B, Helsinki.
22. Kangas, Hilikka, fru.
23. Krogerus, Harry, fil. dr. — Björneborgsv. 5 P, Helsingfors.
24. Lindberg, Håkan, prof. dr. — Univ. Zool. Inst., Helsingfors.
25. Peltonen, Osmo, lektor — Metsäpurontie 16 A, Helsinki — Maunula.
26. Peltonen, Irma, fru.
27. von Schantz, Max, prof. dr. — Grundv. 12, Munksnäs.
28. von Schantz, Hillevi, fru.
29. Sotavalta, Olavi, bitr. prof. dr. — Univ. Zool. Inst., Oulu.
30. Stockmann, Sten, fil. dr. — Kaserngatan 20 A, Helsingfors.
31. Stockmann, Kirsti, fru.

Sverige

32. Ander, Kjell, fil. dr. — Skogsfridskatan 19, Linköping.
33. Ander, Barbro, fru.
34. Brinck, Per, prof. dr. — Lunds Universitets Zool. Inst., Lund.
35. Butovitsch, Victor, prof. dr. — Skogshögskolan, Stockholm 50.
36. Dickson, Douglas, civilek. — Anticimex, Vasag. 46, Stockholm.
37. Elofsson, Olle, fil. kand. — Zool. Inst., Uppsala.
38. Forsslund, Karl-Hermann, prof. dr. — Skogshögskolan, Stockholm 50.
39. Hedqvist, Karl-Johan, fältentomolog — Skogshögskolan, Stockholm 50.
40. Hedqvist, Margit, fru.
41. Hedström, Lars, fil. lic. — Zool. Inst., Uppsala.
42. Israelson, Gunnar, lektor — Paradisgatan 4, Hässleholm.
43. Israelson, Christina, fru.
44. Jonsson, Sten, assistent — Aspvägen 10, Storbveta.
45. Larsén, Ossian, prof. dr. — Båhusvägen 4, Lund.
46. Larsén, Christina, frk.
47. Lekander, Bertil, docent fil. dr. — Skoghögskolan, Stockholm 50.
48. Lekander, Marianne, fil. kand., fru.
49. Lindroth, Carl H. prof. dr. — Zool. Inst., Lund.

50. Ljungberg, Uno, konsulent — Anticimex, Vasag. 46, Stockholm.
51. Nydahl, Hans, fil. mag. — Zool. Inst., Uppsala.
52. Ohlsson, Bo, fil. mag. — Zool. Inst., Uppsala.
53. Olsson, Olof, fil. mag. — Granitvägen 17 B, Uppsala.
54. Petersen, Bjørn, docent dr. — Östanväg 52, Malmö.
55. Petersen, fru.
56. Strid, Olof, direktør — Anticimex, Vasag. 46, Stockholm.
57. Svensson, Ingvar, jägmästare — Box 47, Österlöv.
58. Svensson, Elsa, fru.
59. Svensson, Elisabeth.
60. Svensson, Sten.
61. Svensson, Sven A., fil. lic. — Zool. Inst., Göteborg.
62. Sylvén, Edvard, docent, dr. — Statens Växtskyddsanstalt, Solna 7.
63. Sylvén, Brita, fru.
64. Sylvén, frk.

Norge

65. Abrahamsen, Gunnar, vit. ass. — Det Norske Skogforsøksvesen, Boks 12, Vollebekk.
66. Andersen, Johan, cand. mag. — Zool. lab., Universitetet, Blindern.
67. Austarå, Øystein, vit. ass. — Det Norske Skogforsøksvesen, Boks 12, Vollebekk.
68. Bakke, Alf, forsøksleder — Det Norske Skogforsøksvesen, Boks 12, Vollebekk.
69. Bakke, Sylvia, fru.
70. Christiansen, Bengt, universitetslektor — Zool. lab., Universitetet, Blindern.
71. Edland, Torgeir, forskningsassistent — Statens plantevern, Zool. avd., Vollebekk.
72. Fjelddalen, Jac., statsentomolog — Statens plantevern, Zool. avd., Vollebekk.
73. Fjelddalen, Inger, fru.
74. Fjeldså, Arild, stud. real. — Joachim Lampes v. 6, Bergen.
75. Husaas, Øystein, forsøksleder — A/S Plantevern-Kjemi, Skøyen.
76. Jensen, Lita Greve, cand. real. — Zool. Museum, Bergen.
77. Jensen, Harald Brinchmann.
78. Johansson, Arne Semb, prof. dr. — Zool. lab., Universitetet, Blindern.
79. Kauri, Hans, prof. dr. — Zool. Museum, Bergen.
80. Knaben, Nils, førstekonservator — Zool. Museum, Oslo.
81. Knudsen, Per, vit. ass. — Det Norske Skogforsøksvesen, Boks 12, Vollebekk.

82. Lillehammer, Albert, konservator — Zool. Museum, Oslo.
83. Lühr, C. F., disponent — Ottadalen Kommunale Billag, Lom.
84. Lyngnes, Rasmus, dr. philos. — Løvik på Sunnmøre.
85. Løken, Astrid, konservator — Zool. Museum, Bergen.
86. Mehl, Reidar, vit. ass. — Norges Landbrukshøgskole, Zool. Inst., Vollebekk.
87. Nielsen, Arne, lege — Sandnes.
88. Rygg, Trygve, vit. ass. — Statens plantevern, Zool. avd., Vollebekk.
89. Sneli, Jon-Arne, vit. ass. — Zool. Museum, Oslo.
90. Stenersen, Jørgen, cand. real. — Statens plantevern, Zool. avd., Vollebekk.
91. Strand, Andreas, dr. — Melumveien 38, Røa, Oslo.
92. Strand, Ruth, fru.
93. Sundby, Ragnhild, dosent dr. — Norges Landbrukshøgskole, Zool. Inst., Vollebekk.
94. Sundt, Eivind, brukseier — Søndre Oppegård, Svartskog.
95. Sømme, Lauritz, forskningsstipendiat — Statens plantevern, Zool. avd., Vollebekk.
96. Taksdal, Gudmund, høgskolelektor — Statens plantevern, Zool. avd., Vollebekk.
97. Waaler, Per F., lærer — Kristins vei 30, Oslo 6.
98. Waaler, Sidsel, fru.

Foredrag

(De inviterte innlederes navn er *kursivert*)

Foredrag på å p n i n g s m ø t e t

Per Brinck: Insektene i en forandret verden.

S y m p o s i e n e

Bjørn Petersen: Problem och metoder inom modern systematik.

Osmo Heikinheimo: Om statistiken inom bladlussytematiska undersökningar.

Hans Kauri: Ekologiska faktorer och kroppsformen hos Opiliones.

Niels Haarløv: Entomologisk innsamlingsteknik med særlig henblikk på de kvantitative metoders anvendelighet.

Bertil Lekander: Det moderna skogbruket og insektfaunaen.

Edvard Sylvéén: Utvecklingstendensen inom jordbruksentomologien.

- Thyge Thygesen: Økonomisk betydningsfulde galmygg i korn og græsse.
- Svante Ekholm: Resistens hos arter mot ärtvecklare.
- Broder Bejer-Petersen: Biocidenes -- specielt insecticidenes -- plads i skovbruget.
- Jørgen Jørgensen: Virkninger af kemisk bekæmpelse af skadedyr i land- og havebrug, belyst ved nogle eksempler.
- Veikko Kanervo: Integrerad bekämpning.

Anmeldte foredrag

- Sten Jonsson: Näringsekologiska studier hos skadeinsekter på olika *Larix*-arter.
- Sven A. Svensson: Studier över några vinteraktiva insekters biologi.
- Lauritz Sømme: Betydningen av glycerol og andre stoffer for kulderesistens hos overvintrende insekter.
- Walter Hackman: Om vingreduktion hos fjärilar.
- Lars Hedström: Om särskiljandet av närbesläktade arter flugor i honkønet. (Diptera: Brachycera).
- Rasmus Lyngnes: Hannleg kopulasjonsteknikk hos veggsmeden *Anobium punctatum* De Geer.
- Ove Høegh-Guldberg: Om arveligheden i en krydsning mellem *Aricia agestis* Schiff. og *A. artaxerxes* F. (Lep. Rhopalocera). (Ariciastudier 7).
- Arne Semb Johansson: Entomologien som en del av biologien.

I tillegg ble følgende foredrag holdt, men er ikke trykket i denne beretningen:

- Håkan Lindberg: Internordiskt samarbeite vid ekologiska fältundersøkingar.
- Carl H. Lindroth: Undervisningen i entomologi i Norden. Det nåvarande tilståndet och önskemål för framtiden.
- Esko Kangas: Om *Blastophagus pini-perda's* orientering.

Djurvärlden och det nordiska landskapets utveckling

Per Brinck

Lunds Universitets Zoologiska Inst., Lund, Sverige

Inledning

I tropiska och subtropiska länder har jag haft tillfälle se de förändringar, som följer då människan exploaterar urskog för att uppodla eller på annat sätt utnyttja marken. Røjningen i skogen åtföljes ofta av svedjning. Ingreppen medför en genomgripande ändring av de bioklimatiska förhållandena och av florans och faunans sammansättning. Det blir uppenbart att flertalet periodiska klimatvariationer måste vara av ringa betydelse jämfört med den våldsamma inbrytning på scenen, som människans uppträdande innebär. Den första røjningen i ett urskogsområde ger upphov till en helt ny, sekundär miljö, som sedan växlar med kulturens utveckling.

Det är säreget att så konfronteras med ett förhållande, som representerar ett i Norden sedan länge svunnet stadium.

Synen på det nordiska landskapets utveckling

Ännu under 1900-talets tidiga decennier möter i Norden en stark tendens att anse mycket i landskapsmiljön ursprungligt. Rester av ett gammalt kulturlandskap gällde länge för fragment av naturliga ekosystem, där växt- och djursamhällen existerade i balans med omvärldsfaktorerna.

En bild av situationen erhåller vi i det «Betänkande rörande åtgärder till skydd för vårt lands natur och naturminnesmärken», som framlades i Stockholm den 4 december 1907. Där krävdes skydd för «naturen i dess ursprunglighet» och i detta begrepp innefattades ångar, lundar, hagmarker och ljunghedar. När man såsom en följd av denna utredning 1909 avsatte en serie nationalparker i Sverige fanns bland dem Garphyttans nationalpark vid Kilsbergen i Närke och Ängsö nationalpark på holmen Ängsö vid Stockholm. I förra fallet ville man skydda blomsterrika

ängsmarker och frodiga hagar, i det senare bevara ängar och lövbackar av praktfull mellansvensk typ. Områdena ansågs vara naturliga bildningar med en ursprunglig växt- och djurvärld. I tre decennier lämnades dessa landskapsfragment i fred. Därefter hade marken vuxit igen och en helt annan natur uppstått. Genom röjning fick man söka återställa det genuina, urgamla odlingslandskap, som man en gång velat skydda.

De senaste årtiondena har gett ökad klarhet. Man har upptäckt att människan ingår som en viktig ekologisk faktor i flertalet naturtyper i Norden. Varje skydd för naturen, som utestänger henne och hennes husdjur, utlöser automatiskt en omvandling av den biologiska miljön. Att de nordiska naturtyperna allmänt är en funktion av människans exploatering av naturen är en truism, som få torde finna anledning att ifrågasätta.

Ursprunglig natur i dagens Sverige

I Sverige återstår i dag ingen ursprunglig natur, om vi därmed menar ekosystem helt opåverkade av människan och hennes aktiviteter. I tider, då luftförorening, vattenexploatering och marksförstöring kulminerar, drar följderna därav långt bortom gränserna för människans omedelbara aktivitetsfält.

Nöjer vi oss däremot att med ursprunglig natur mena miljöer, där en balanserad växt- och djurvärld fortlever i orörd succession, existerar vissa serier välbevarade ekosystem:

1. Avsnitt av kalfjället, framför allt i de delar av inre Lappland, där renskötseln är en negligerbar faktor.
2. Tundra-områden i de nordöstligaste delarna av landet.
3. Små björkskogsrester i otillgängliga avsnitt av de lappländska fjällskogarna.
4. Smärre rester av den norrländska barrskogen.
5. Myrområden, särskilt i övre Norrland.
6. Avsnitt av klippkuster och sandholmar i havsbandet.
7. Vattendrag och större sjöar, särskilt i de inre fjälltrakterna.

Det är ingen lång lista och ur många synpunkter är den nedslående. Den kontrasterar mycket starkt mot det tidiga 1900-talets uppfattning av Norden som ett av ursprungliga naturtyper överflödande land, där människan endast i ringa grad satt sin prägel på en omväxlande och rik natur.

Landskapet som en funktion av människans aktivitet

Accepterar vi tanken att landskapets utveckling styrs av människan, medvetet eller omedvetet, väcks en mängd frågor. Är de dominerande nutida växt- och djursamhällellenas uppbygg-

nad ett resultat av människans aktivitet? Om så är fallet: är deras artbestånd en följd av att en stor del av arterna invandrat från områden utanför Norden till miljöer, som människan skapat, eller har nordiska arter redan dessförinnan befolkat dessa miljöer och därigenom vunnit en utbredning och en kvantitativ dominans, som de inte annars skulle ha? När nådde människans utnyttjande av det nordiska kulturområdet en sådan omfattning att en väsentlig del av den primära floran och faunan undanträngdes av eller gick upp i en sekundär?

Nordiska djurgeografer har ägnat dessa problem ett perifert intresse. I Sven Ekmans grundläggande arbete över «Djurvärldens utbredningshistoria på skandinaviska halvön» (1922) är människan endast beaktad som spridningsförmedlande eller -inhiberande faktor. I många sentida djurgeografiska arbeten är hon snarare ett transportmedel för organismerna till extremt omvandlade eller nyskapade miljöfragment i hennes omedelbara omgivning än den faktor i nordisk natur, vilken formar det landskap, som organismerna i kraft av sin spridningsförmåga befolkar.

Syntesen, nämligen faunans sammansättning och dynamik i det genom människans aktiviteter sig successivt omvandlande landskapet, har ofta kommit i bakgrunden i förhållande till analysen av enstaka arter, lierade med människan ur spridnings-synpunkt.

Det material, på vilket vi grundar våra analyser av den skandinaviska faunans mer än 10 000-åriga invandringshistoria, är som regel samlat under det senaste århundradet. Det krävs att de miljöer, där arterna hör hemma, är skäligen stabila element i landskapet, om vi vill föra analysen bortom historisk tid. Annars blir resultatet lätt en geografisk registrering av den mänskliga odlingens fortskridande.

Bioklimatets omvandling vid landskapets exploatering

Det är väl dokumenterat att klimatet växlat avsevärt i post-glacial tid. Den biologiska betydelsen därav (Johnson & Smith 1965) framgår enkelt av den genomgripande förändring, som vegetationstäcket i Skandinavien genomgått. Samtidigt kan likväl en viss situation i fauna och flora återspegla inte klimatiska utan snarare edafiska omständigheter. Faegri (1963) påpekar sålunda, att förekomsten i nordvästra Europa under sen-glacial tid av växter och djur, som i nutiden huvudsakligen är utbredda i stäppområden, snarare var ett vittnesbörd om extrema markförhållanden än om stäppklimat. Liknande extrema förhållanden skapade åkerbruket senare. Människans inverkan i ett område har, säger Perring (1965), haft långt större effekt på vegetationen

än en skiftning i årsmedeltemperaturen med någon grad. Kombinationen av tidigt utnyttjande av landskapet och spontana klimatiska förändringar kan antas, säger Faegri (l. c.), ha så starkt ändrat landytan, att ingenting återstår av den ursprungliga vegetationen.

«Skogen är fattigmans rock» lyder ett gammalt svenskt ordspråk. Skogen har sedan tidig postglacial tid varit den naturliga vegetationen i Europa med undantag för de edafiskt eller klimatiskt mest extrema delarna. Rikedomen på skyddade ekologiska nischer gör den ursprungliga skogens fauna rik och varierad.

Skogens djurvärld är väsensskild från den öppna markens. Avlägsnas skogen inträder väsentliga förändringar i bioklimatet. Vattenhushållningen blir sämre, förnaskiktet konsumeras. I jämförelse med förhållandena i en exponerad miljö råder under trädens kronor dämpad insolation och utstrålning, genomsnittligen lägre och jämnare temperatur, högre fuktighet och lägre vindstyrka.

Människans fortgående exploatering av landskapet har konsekvent medfört att den ursprungliga skogen avlägsnats (jmf. sid. 234) för att ge plats åt en kulturstäpp. I landskapets mosaik har ekosystemen brutits sönder, vilket särskilt hårt drabbat förnaskiktets och den markens djurvärld, som har en snäv ekologisk amplitud med hänsyn till temperatur, fuktighet och strålningstolerans. Det öppna odlingslandskapet har befolkats av en ny djurvärld. Bättre synes ofta vattnens fauna ha motstått förändringarna.

Under tidens gång har detta förlopp upprepats: exploaterade delar av landskapet har täckts av skog för att i sinom tid på nytt bli betesmark eller på annat sätt utnyttjas. Varje gång cirkeln slutits har utarmningen av den lägre djurvärlden förvärrats och svårigheterna blivit allt större för isolatens relikter att återerövra uppväxande skogar. Den omständigheten att skogen i vår tid åter täcker större delen av landskapet, medför förvisso inte att där återuppstår ett ursprungligt djurliv.

Dynamiken i defekta ekosystem

Motpoler i den långa serien av terrestra ekosystem är ur vår synpunkt den primära skogen och den öppna marken. I nutiden är den primära skogen borta och sekundärt öppen mark dominerar eller har tidvis dominerat landskapet.

Ur spridningsekologisk synpunkt är det en väsentlig skillnad mellan djursamhällen, som befolkar biotoper i relativ jämvikt, och invasionsarter (aggressiva apokrater enligt Erdtman 1963), som penetrerar biotoper under nyskapning eller snabb för-

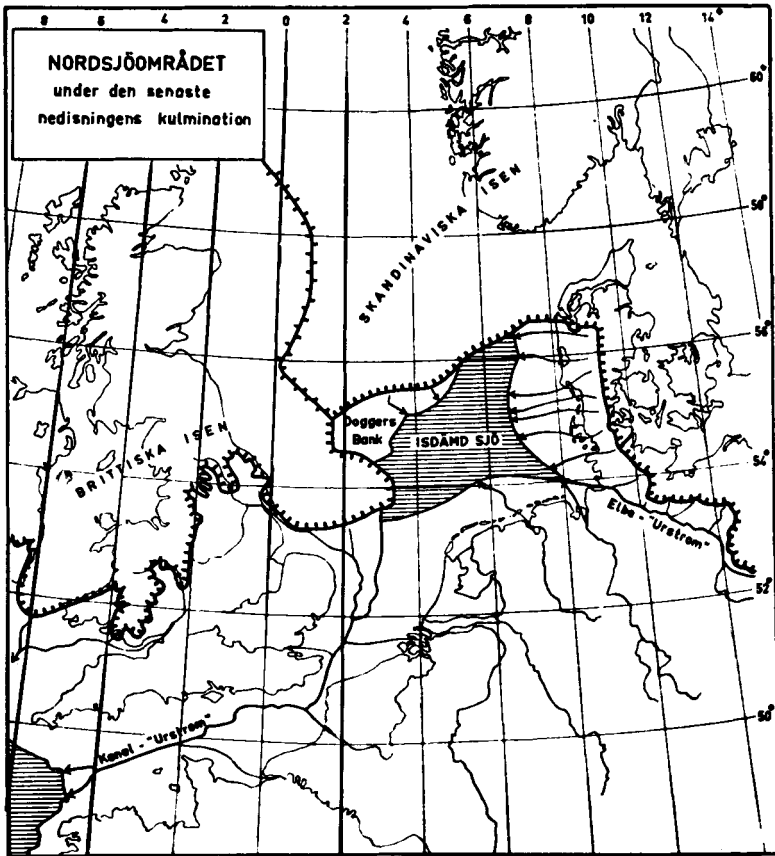


Fig. 1. Nordsjöområdet under Würms maximum enligt H. Valentin (1957).

ändring. Fortplantningspotentialen är visserligen — hos de ryggradslösa djuren — lika enormt stor i båda situationerna, men den utvecklas och utnyttjas på skilda sätt.

I det balanserade ekosystemet slås en synnerligen stor del av avkomman ut av parasiter och sjukdomar eller genom konkurrensfenomen. I det defekta ekosystemet är dessa regulatorer mer eller mindre upphävda. Välkända är de mänskliga odlingarnas — monokulturernas — massproduktion av enstaka arter, som under för dem gynnsamma förhållanden kan uppvisa en mycket stor spridningsförmåga. I ett dynamiskt spridningsskede, där invasion av ny mark sker i ett ekosystem under uppbyggnad, är den avgörande faktorn var den invaderande arten

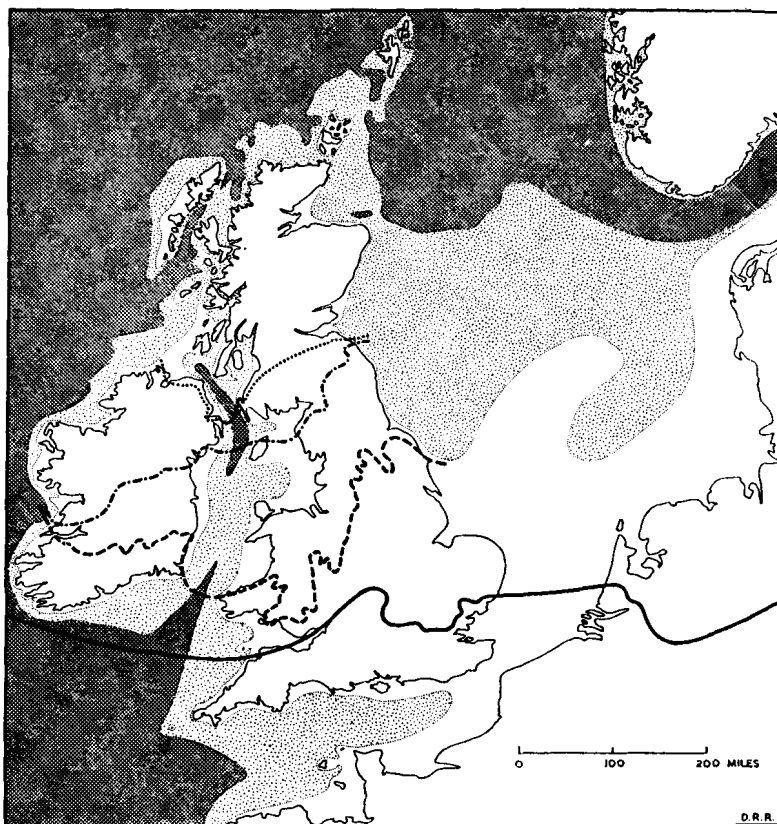


Fig. 2. Fördelningen mellan land och hav i Nordsjöområdet under sen-glacial tid enligt D. R. Ragge (1963). Hav under tidig Alleröd-tid är mörkt, tätt prickat, ytterligare områden, som under tidig boreal tid var satta under vatten, är glest, ljusst prickade.

är inplacerad i den fysiografiska gradient, som erbjudes. Är omvärldsfaktorerna optimala, sker invasionen av nytt land snabbt.

Att observera är vidare att från denna kolonisation av ny mark är många arter undantagna, nämligen i princip alla de som inte har en vid ekologisk amplitud och ur bionomisk synpunkt är anpassade till den öppna markens förhållanden. Skogsarter, förnaarter, skuggformer, parasiter och andra arter med starkt specialiserat levnadssätt blir klart underrepresenterade i jämförelse med de rovdjur, allätare, ospecialiserade fytofager och pri-

måra algätare, som därjämte gynnas av de extrema omvärldsförhållandena. Detta gör att invasionsfaunor får en ganska specifik sammansättning.

Landisens avsmältningsskede

Av stor betydelse för förståelsen av den roll människans landskapsomvandling spelat för djurvärldens spridning och sammansättning är att klarlägga förhållandena under de tider efter den sista nedisningen, då landet varit skoglöst, samt undersöka i vilka miljöer den exponerade markens fauna haft möjlighet kvarleva, då skogen tätat.

Under landisens första avsmältningsskede anslöt Norden i söder till en kontinental landmassa, Doggerland eller Nordsjölandet (fig. 2). I sen-glacial tid, i Skåne fram till ca. 8 300 f. Kr. (T. Nilsson 1964), var i varje fall de nordiska delarna av detta land långa tider öppen mark med ett klimat och en flora av mer eller mindre arktisk prägel (Iversen 1954, Krog 1954). Men under ett mellanskede, som varade nästan ett 1 000-tal år, den s. k. Allerödsperioden (ca. 10 200—9 000 f. Kr.), var klimatet subarktiskt till kalltempererat och i vegetationen ingick växter, som fordrade höga sommartemperaturer. Det strängare klimatet under sista delen av den sen-glaciala perioden, yngre Dryas-tid, ersattes snabbt av tempererade förhållanden (preboreal tid), under vilka isen försvann från södra Skandinavien.

Kolonisationsvägar

Ett verkligt glacialt, kryokratiskt stadium (Iversen 1958) rådde under Würm-istiden i Norden i de inte nedisade delarna av Danmark. Till dessa förhållanden av extrema temperatursvängningar och växlande markfuktigheter var knuten en mycket hårdig vegetation, som inte bildade ett slutet täcke. Under sen-glacial och preboreal tid med dess stigande temperatur och successivt mera tillgängliga marker nåddes ett protokratiskt stadium där en rik och expansiv, ljuskrävande flora erövrade de frilagda markerna.

Det vore naturligt om i detta skede de södra periglaciala områdenas växt- och djurvärld utbredde sig över den skandinaviska halvön. Dylika element — såväl tundraformer som stäpparter — har också visats ha förekommit över Danmark samt i södra Sverige. Sen-glaciala stäppformer såsom *Artemisia* spp., *Helianthemum* spp., *Delphinium*, *Ephedra* och *Centaurea* spreds österöver till Öland och Gotland (Iversen 1954, Petersson 1958) under en tid, då det sydsvenska höglandet fortfarande var starkt glacialt betonat (E. Nilsson 1960). Än i dag utgör detta element en viktig del av biota på Öland och Gotland, dessa Östersjö-öar,

Tabell I. Kronologisk översikt av senkvartär tid i södra Sverige (i anslutning till T. Nilsson 1964, 1965).

År	Arkeologiska perioder	Vegetations-översikt	Pollenzoner	Östersjöns stadier	Klimatologisk indelning
1960	Historisk tid	Skogsdestruktion	Sen sub-atlantisk tid	Mya havet	Post-glacial tid
1000			Järn-ålder	Bokperod	
0	Brons-ålder	Sena ädla lövskogar med ek			
1000			Neolitisk tid	Tidig sub-boreal tid	
2000	Mesolitisk tid	Tidiga ädla lövskogar med ek		Sen atlantisk tid	
3000			Tidig atlantisk tid		
4000			Senboreal tid		
5000			Tidig boreal tid	Ancylus havet	
6000	Hassellundar och tallskog	Björk och tallperiod	Preboreal tid	Yoldia havet	
7000			Yngre Dryas-tid	Baltiska issjön	
8000	Alleröd-tid				
9000	Äldre Dryas-tid	Landis			
10000	Paleolitisk tid	Äldre Dryas-tid	Äldre Dryas-tid	Landis	Senglacial tid
11000					

som på grund av sina lokalt extrema edafiska och klimatiska förhållanden aldrig varit helt skogklädda i postglacial tid (Petersson 1958).

En spridning av glaciala eller senglaciala element längre mot norr har allmänt betvivlats både då det gäller faunan och floran

(se Lindroth 1949). Man har pekat på att det saknas fossilfynd av arktiska arter norr om den yngre Dryas-periodens mellan-svenska moränbälte (jmf. också Tralau 1963) och har velat se vägen stängd norröver för dessa element genom först Närkesundet och därefter genom den snabba avsmältning av landisen, som inträffade under preboreal tid. Avsmältningen, som norr om Skåne uppgått till 100–150 m per år, nådde efter isuppehållet vid Närkesundet norr om det mellansvenska moränområdet upp till 250 m per år, vilket onekligen indikerar ett varmt klimat. Björkskogen följde, menar man, snabbt efter isen på de frilagda ytorna. Därför skulle de arter, som krävde stark exposition på den fria mineraljorden, inte ha haft möjlighet följa med.

Vad gäller den sydnorska bergsfloran pekar Faegri (1963) på möjligheten till en invandring från söder via Oslo-området, utanför den centrala ändmoränlinjen, något som för vissa element ur faunan förfäktades av Ekman (1922).

Den lägre faunans expansiva arter har som regel en anmärkningsvärd spridningsförmåga. Spridningen står inte i någon relation till fossilbildningen: på ny mark kan många generationer ha hunnit spridas, innan förutsättningarna för fossilbildning uppfylles. Mikroklimatiska och mikroedafiska förhållanden skapar alltid en mosaik i landskapet och under ett avsmältningsskede måste smältvattenströmmar och isdämda sjöar i ganska hög grad ha satt sin prägel därpå. Det är osannolikt att varje sådan gynnsam miljö skulle ha utraderats eller isolerats så att spridning därifrån ej kunde ske.

M. Fries (1965) framhåller, att det inte finns något palynologiskt eller annat paleontologiskt växtmaterial som stöd för uppfattningen att arktiska växter skulle ha varit förhindrade att spridas norrut under preboreal tid. Iversen (1954) i Danmark och Smith (1961) samt Watts (1963) i England har för övrigt visat att skog inte är en omedelbar följd av en klimatförbättring. Under en tidsintervall dominerar hedväxter, i Danmark i post-glacial tid *Juniperus* och *Empetrum*. I anslutning till H. Krog skriver Degerböl (1959) i sitt arbete om renens historia i Danmark: «At the end of the Younger Dryas period, the temperature seems to have risen so quickly that the immigration of the forest could not keep pace with the climatic improvements. Denmark thus was still an open country, but the summer temperature was fairly high, passing 13–14° C».

Av vikt är i detta sammanhang Lindroths konklusion (1956), att stigande temperaturer stimulerar de i markskiktet levande insekternas och andra poikiloterma djurs aktiva sökande efter en gynnsammare miljö och därmed befördrar spridningen, medan sjunkande temperaturer har motsatt verkan.

Trots att mycket tyder på att även en direkt spridning av ekologiskt specialiserade, lättspredda element ägt rum från söder mot norr i östra och centrala Skandinavien, förefaller det sannolikt att denna väg i ett tidigt skede spelat en mindre roll än invandring från sydväst och nordost. Såsom framgår av det material, som redovisas av Andersen (1965), Lundqvist (1965) och Donner (1965) låg det centrala isblocket fortfarande över den norra hälften av Sverige, medan Norges västra kust och norra Fennoskandien sedan länge varit brett isfria.

Det är ofrånkomligt att den nordöstliga invandringsvägen till Skandinavien varit en realitet också för den öppna markens djurvärld, även om vi vet föga om sammansättningen av den lägre fauna, som kunnat utnyttja den. Ett paradexempel bland «övervintrarna», altaifibblan *Crepis multicaulis*, som i Norden endast förekommer på Varangerhalvön, torde väl numera kunna avföras såsom sådant, sedan just den nordiska formen av denna i övrigt nordasiatiska art nyligen påträffats vid «den forna iskanten i Sibirien» (Faegri 1963).

Den refugiala norska kustfaunan

För de forskare som ej kunde acceptera en mera omfattande tidig invandring söderifrån och nordostifrån kom norska refugier under istiden att inta en väsentlig plats i diskussionen om den nordliga faunans och florans ursprung (se Blytt 1893 och Th. Fries 1913). Allt starkare växte sig teorin att biota överlevt den senaste nedisningen på Norges västkust (jmf. översikter i Svensk Naturvetenskap 1957/58, 1959 och 1961 samt Löve & Löve 1963). Härtill bidrog framför allt att den aktuella utbredningsbilden för en rad i nordväst isolerade växt- och djurarter tydde på att dessa där hade gamla utbredningscentra.

Å andra sidan har inte saknats kritiska röster, särskilt bland geologerna. Inför det regelbundna påvisandet av spår efter sen nedisning inom hypotetiska refugialområden ovanför den nuvarande kustlinjen har R. Dahl (1964) slutligen framfört teorin, att de isfria områdena (och deras biota) ambulerade under nedisningen allt efter förskjutningar i isläget.

Ett mycket stort antal skrifter behandlar frågan om förekomsten av refugialområden vid Norges kust under Würmnedisningen. Antalet växt- och djurarter, som i skilda sammanhang uppförts som «övervintrare» är betydande. Ekologiskt sett är det en synnerligen heterogen samling arter: från extrema högfjällsformer till rena skogsarter. Mycket talar för att de inte har samma ursprung i Skandinavien.

Hur lockande refugieteorin än kan vara som elegant lösning på ett invecklat problem, är det motiverat att närmare skär-

skåda även en fjärde källa, ur vilken skandinaviska fauna- och floraelement i senglacial tid kunnat rekryteras, nämligen Nord-sjölandet och dess anslutning västerut.

Nordsjölandets biologiska betydelse

Det under lång tid ur arealsynpunkt mycket betydande Nord-sjölandet (fig. 2) anslöt i väster till de brittiska öarna och innefattade i öster det danska landet med södra Sverige som utskjutande halvö, medan de centrala delarna på bred front var förenade med den europeiska kontinenten. Under nedsinngens olika stadier och inte minst under dess slutskede kan Nordsjölandet ha fungerat som mötesområde för nordliga israndelement och arter, som allt efter klimatets skiftningar inkom från sydligare refugier.

Under glacial tid (inkl. Würms interstadiala perioder) var de refugiala randområdena periodvis befolkade av euryterma element med kallstenoterma inslag (Coope 1959, Coope et al. 1961, Pearson 1962 a). Under markerat kalla förhållanden var den marklevande insektfaunan i vissa delar av England utpräglat arktisk med stark anknytning till den fauna, som i nutiden lever i nordöstra Europa och Sibirien. Bland skalbaggar märkes (Coope 1962: Fladbury; ålder ca. 36 000 f. Kr.) *Diachila arctica* Gyll. och *polita* Fald., *Pterostichus* subg. *Cryobius* sp., *Carabus prope meander* Fisch., *Hydrobius arcticus* Kuw., *Helophorus wandereri* d'Orch. (numera utdöd), *H. fennicus* Payk., *Boreaphilus henningianus* Sahlb. och *Simpliocaria metallica* Sturm. Särskilt intressant är förekomsten av tundraarter utan flygförmåga, vilka visar att det inte varit fråga om tillfälliga kolonisatörer under inverkan av en klimatförsämring (Coope l. c.). Dessa arter (och flera andra i samma och liknande material) saknas nu på det brittiska öarna och överhuvud i västra och centrala Europa.

Tundra-elementet och de utpräglat arktiska arterna försvann i förvånande hög grad tidigt. De saknas sålunda nästan helt i sena glaciala och senglaciala materialsamlingar från brittiska (Pearson 1963) samt danska och skånska (Henriksen 1933) lokaler. Det därifrån representerade materialet består som regel av euryterma arter med inslag av boreala eller subarktiska element.

Det är anmärkningsvärt att det är denna senglaciala sammansättning, som kännetecknar insektfaunorna i höga Norden, där tundramarken och den högarktiska terrängen i nutiden är fattig på specifika former (se exempelvis Brundin 1934 och Brinck & Wingstrand 1949). Det är sålunda inte den glaciala israndfaunan — såsom vi lärt känna den i ovannämnda arbete av

Coope (1962) — vilken antas ha överlevt den senaste nedisningen på refugier vid Norges kust utan just en fauna, som nära ansluter till den seneglaciala genom rikedomerna på icke-arktiska arter. Denna sammansättning hos den såsom refugial betecknade faunan har klart framhållits av Lindroth (1949).

Jämfört med floran föreligger här en skillnad: många av «refugialväxterna» är högarktiska till sin prägel. Detta stämmer bättre med Sjörs' (1916) påpekande att «alla numera kända fakta om istidens klimat visar att möjligheten att överleva på nordiskt område endast kan ha tillkommit ytterst hårdföra arter», i den mån en dylik övervintring ägt rum.

Hyste de sydvästnorska refugialområdena rester av en seneglacial Nordsjölandsfauna?

Än så länge är materialet alltför otillräckligt för att man skall kunna hävda detta, men *ett* faktum torde vara för alla uppenbart. Vi vet, att det extraskandinaviska kontinentanslutna landområdet i Nordvästeuropa hade en betydande omfattning¹ under den tid, då det västnorska kustbälte frilades (fig. 2), mot vilket det centralt belägna Nordsjölandet vette med en bred strand. Dessa båda landområden var skilda av ett relativt smalt sund, som i ytskiktet tidvis förde sött eller bräckt vatten. Stråk av sötvatten är snarare spridningsvägar än spridningshinder. Under några tusen år hyste Nordsjölandet en fauna och flora, vars rikedom och variation än så länge är oss i huvudsak obekanta, även om vi kan bilda oss en uppfattning därom genom den mängd data, som finns från västliga, sydliga och östliga anslutande landområden. Med kännedom om faunans spridningsdynamik är det otänkbart att detta land inte skulle ha präglat den tidiga djurvärldens sammansättning i Västskandinavien.

Av särskilt intresse i detta sammanhang är förekomsten av en mycket tidig (11 000 f. Kr.), arktisk flora i sydvästra Norge, på Jæren, i ett läge där den var omgiven av is och hav, och där den ej kan tänkas ha överlevt Würm-istiden. Denna flora måste enligt Fægri (1963) ha invandrat från ett avlägset område och kan inte ha kommit över land.

Mycket tyder på att det vid det norska kustlandet tidigt existerat ett ursprungligt element, som i samband med avsmältningen spritts inåtland. Härom råder enighet, tvisten gäller dess ålder och ursprung. De ofta karakteristiska utbrednings-

¹ På kartan fig. 2 följer strandlinjen för tidig Allerödstitid i Nordsjön i huvudsak den aktuella 100-meterslinjen. Det är allmänt vedertaget att havsnivån under nedisningarna stod betydligt lägre än nu (jmf. Shotton 1962) men en exakt uppfattning om gränserna för Nordsjölandet under olika skeden fordrar långt mera ingående undersökningar än hittills gjorda. Att döma av Don, Farrand och Ewing (1962) synes föreliggande beräkningar ha varit för blygsamma (jmf. Heezen & Tharp 1963).

bilder, som detta element i nutiden uppvisar, återger givetvis inte de skilda arternas primära förekomstområde på nordisk botten utan den minimiareal till vilken de begränsats i postglacial tid genom inverkan av abiotiska (klimatiska eller edafiska) eller biotiska faktorer. Det förefaller sannolikt att kustbiota i övervägande grad utgjorts av protokratiska arter, som under den tidiga avsmältningssfasen med dess solöppna marker och råa mineraljordar genomgått en expansiv fas. «En karta över den tidiga deglaciationen från Norge kommer sålunda att ganska starkt erinra om en karta över de förmodade refugierna» (Hoppe 1959).

På samma sätt som det förefaller rimligt att Nordsjölandets fauna och flora gett väsentliga bidrag till den tidiga norska växt- och djurvärlden, synes det uppenbart att många av de floristiska och faunistiska likheter, som påvisats mellan de brittiska öarna och Skandinavien enkelt kan föras tillbaka på biota på Nordsjölandet och i angränsande områden under sen-glacial och preboreal tid.

Refugium har i dessa diskussioner alltid betydelsen landområde, där biota överlevt en större eller mindre del av (i synnerhet sista) istiden. Med hänsyn till de komplexa förhållanden, som tydligen varit rådande i de berörda trakterna i Skandinavien, vore det ofta motiverat att allmänt tala om isoleringscentra. Dessa arealer har vid skilda tidpunkter tjänstgjort som uppsamlingsområden för biota och inte minst, synes det mig, har inom eller i anslutning till dem möjlighet getts många primärt expansiva arter att överleva postglaciala förändringar av för dem starkt negativ art.

Vid analyserna av de faunor, som konstaterats i glaciala, sen-glaciala och postglaciala lager, grupperas arterna oftast efter sin nutida utbredning i olika höjdlägen, efter vegetationsbälten och skogsgränser. Bortser vi från vissa tidiga glaciala faunor (se ovan p. 215) blir resultatet anmärkningsvärt ofta, att arterna visar sig ha en mycket vidsträckt utbredning inom en rad av dessa regioner på samma sätt som Lindroth (1949) vid en analys av förmodade refugiala element bland insekterna fann dessa ha sin huvudsakliga nutida utbredning i skogsregionerna.

»Detta är förhållanden, som ej alls står i samklang med den tidigare rådande uppfattningen om de klimatiska förhållandena under istiden» (Lindroth 1949: 416).

Med kännedom om hur utomordentligt stor roll de mikro-klimatiska och mikroedafiska förhållandena spelar för den mark-nära djurvärlden grips man av misstanken att en gruppering efter höjdläge inte ger en helt sann bild av många arters ekologiska amplitud. Specialiserade biotoper har nämligen ofta sin karakteristiska djurvärld oberoende av vegetationszoneringen i

stort. Särskilt gäller detta de öppna markerna: myrar, kärr, hedar, stränder, vissa ängsmarker o. s. v. (Brinck & Wingstrand 1949).

Granskar man ur denna synpunkt det tidiga västnorska elementet — så som det redovisas av Lindroth — finner man att det i övervägande grad består av arter, som lever på öppna, ofta instabila marker. Det synes sålunda vara en under det första avsmältningsskedet särskilt gynnad fauna, som givit upphov till lokala, mer eller mindre relikartade förekomster, sedan väl ekosystemen stabiliserats. För floran är det ofta omvitnat hur osäker det protokratiska elementets existens blir, då det mesokratiska stadiet inledes med slutet växttäckte, mylla och (i förekommande fall) senare skog (Iversen 1958).

I samklang härmed står efter allt att döma Lindroths (1965) påvisande av såväl vegetationens som den lägre djurvärldens natur inom ett isolat vid glaciären Skaftafell på Island. Åtskilliga arter lever inte eller i varje fall som regel inte ovanför trädgränsen och ett element av »sydlig» karaktär är ganska framträdande. Av vegetationen visar många arter ett upp-trädande, som överensstämmer med Storks redogörelse (1963) för immigrationen i spåren efter glaciärer i Kebnekaiseområdet.

Det är i detta sammanhang intressant att såsom ett exempel analysera biotoptillhörigheten för en grupp arter, som hänföres till det västnorska elementet. Skalbaggs släktet *Bembidion* är rikt på dylika arter. Lindroth (1949) uppför 27 av de 60 i Fennoskandien regelbundet förekommande arterna bland det element, som överlevt nedisningen vid kustrefugier. De uppräknas nedan med uppgift om det antal refugier (isoleringscentra) de enligt Lindroth befolkas och den biototyp de tillhör (tab. II).

Det framgår av översikten att alla arterna hör hemma i öppen terräng, det stora flertalet på nakna sten-, sand- eller grusytor. Det är likaledes tydligt att de tenderar att bilda isolat, trots att de som regel är långvingade och inte bara har en god flygförmåga (Lindroth 1945) utan dessutom ofta förekommer på lämpliga lokaler i stort antal.

Bevarandet av vissa miljötyper, som var dominerande under en protokratisk era torde vara orsaken till att spridda »nordliga» element kunnat hålla sig kvar länge utanför sina sammanhängande utbredningsområden — i den mån man kan tala om sådana. 12 av de ovan uppräknade *Bembidion*-arterna finns också på Jylland, däribland den i det fennoskandiska området endast vid Vita Havet förekommande *B. obscurellum* Motsch. Bland andra dylika isolat i Danmark kan nämnas *Miscodera arctica* Payk., *Arpedium brachypterum* Grav., *Otiorrhynchus dubius* Strm. och *Barynotus squamosus* Germ.

Tab. II. Några ekologiska karakteristika hos de nordiska *Bembidion*-arter, som antas ha överlevt Würm-istiden på refugier vid skandinaviska halvön (enligt Lindroth 1945, 1949, 1961).

	Antal isole-rings-centra	Biotopval							Dyna-mik i fenno-skandis-ka om-rådet		
		Flytjord	Nakna («sterila») stränder	Öppna stränder med föga vegetation	Kala fläckar på lera och mjåla	Nakna sand- och grusyor	Öppna stränder med vegetation	Öppna kärr	Arktisk ängsmark	Långvingad	Kortvingad
1. <i>Bembidion aeneum</i> Germ.	3			+	+				+	+	
2. <i>B. argenteolum</i> Ahr.	1		+						+	+	
3. <i>B. bipunctatum</i> L.	3		+	+					+	+	
4. <i>B. bruxellense</i> Wesm.	2		+	+					+		
5. <i>B. dauricum</i> Motsch.	1				+		+				
6. <i>B. difficile</i> Motsch.	3			+					+		
7. <i>B. fellmanni</i> Mannh.	3		+					+	+		
8. <i>B. femoratum</i> Sturm.	1		+	+		+			+		
9. <i>B. grapei</i> Gyll.	3				+				+	+	
10. <i>B. guttula</i> F.	1					+		+	+	+	
11. <i>B. hasti</i> C. R. Sahlb.	3		+						+		
12. <i>B. hyperboreaorum</i> Munst.	1		+						+		
13. <i>B. lapponicum</i> Zett.	1		+	+					+	+	
14. <i>B. mckinleyi</i> Fall	1		+						+	+	
15. <i>B. minimum</i> F.	1					+			+	+	
16. <i>B. nitidulum</i> Mrsh.	2				+				+	+	
17. <i>B. obscurellum</i> Motsch.	1					+			+	+	
18. <i>B. petrosus</i> Gebl.	2			+					+	+	
19. <i>B. prasinum</i> Dft.	3		+	+					+	+	
20. <i>B. ruficolle</i> Gyll.	1		+						+	+	
21. <i>B. saxatile</i> Gyll.	2		+						+	+	
22. <i>B. schüppeli</i> Dej.	3			+					+	+	
23. <i>B. tibiale</i> Dft.	1		+	+					+	+	
24. <i>B. transparens</i> Gebl.	3					+			+	+	
25. <i>B. velox</i> L.	1		+						+	+	
26. <i>B. virens</i> Gyll.	3		+						+	+	
27. <i>B. yukonum</i> Fall	2	+							+	+	
		1	15	10	4	2	4	1	1		

Den omständigheten att åtskilliga av de ovan uppräknade arterna lokalt uppträder i stort antal, gör att deras spridningsförmåga måste bedömas som god i ett läge, där deras speciella krav på omvärlden uppfylles. Människans nyskapande av terrängformer kan därför ge arter av denna typ en spridningsrenässans.

Ibland blir den av ringa omfattning, som då en stam av *Bem-bidion dauricum* vid Abisko slår sig ned i ett grustag eller vissa av de på flytjord levande högnordiska *Colon*-arterna får en fristad på järnvägsbankar och grussträngar av skilda slag i samma trakt. Med den kan också medföra en större spridning av arten, som då *B. aeneum* invaderar leriga åkermarker i södra och mellersta Sverige eller då *B. femoratum* i samma område sprids via de sår i markytan, som människans verksamhet åstadkommer, för att uppsöka även gårdsplaner och grusfält i samhällen. Exempelen härpå är otaliga.

I utpräglad form kan fenomenet studeras på Newfoundland, där järnvägsbankarna möjliggjort spridning av många till den öppna marken bundna arter genom ett eljest ogenomträngligt skogs- och myrland (Lindroth 1963: 42, jmf. fig. 42—44).

Skogen

Skogen gjorde sitt intåg redan under Allerödsperioden i form av björkdungar på gynnsamma platser. Tall torde ha börjat uppträda i slutet av den senglaciala tiden (Iversen 1954). Den postglaciala periodens inledning (omkring 8.300 f. Kr. i Skåne enligt T. Nilsson) markerade en klimatförbättring, som innebar att björken snabbt spreds över landet, under preboreal tid i nästan rena bestånd. Under äldre boreal tid, som i Skåne inleddes ca. 7.900 f. Kr. (T. Nilsson 1964), invaderade tall och hassel, och under yngre boreal tid (i Skåne från 6.800—6.600 f. Kr.) kom al och ädla lövträd. Därmed inleddes den postglaciala värmetiden, som i Skåne varade omkring 6.500 år (mellan ca. 6.800—300 f. Kr.) i norr kortare tid. Landet täcktes successivt av tät skog och även i fjälltrakterna kan spår härav studeras: skogsgränsen gick i allmänhet betydligt högre än i nutiden.

Under årtusendena före Kristi födelse inleddes en förändring mot ett kallare och fuktigare klimat, som vid tiden för vårt tidevarvs början resulterat i den vegetationszonering, som nu i princip råder, låt vara starkt sönderbruten genom människans inverkan.

Värmetidens inverkan på växter och djur, som inte var skogsbundna, måste ha varit utomordentligt stor. Solöppna marker var sporadiskt förekommande och nedanför skogsgränsen tillfälliga produkter av vindfällan och skogsbränder utom för ett fåtal marktyper: vissa stränder och fuktområden, raviner och branta bergssidor samt klippor och fattigmark, exempelvis serpentinmarkerna i norr och alvaret på Öland och Gotland.

M. Fries (1965) ifrågasätter om det överhuvud var möjligt för många örter och gräs, som inkommit under senglacial tid, då marken var öppen, att leva vidare under denna rad av år-

tusenden, då skogen täckte landet. Är det inte mera sannolikt, frågar han, att många av dem återinvandrade, när skogen glesnade och vi åter fick öppen mark?

För entomologen är denna utveckling av synnerligen stort intresse. Otaliga insekter, inte minst bland de mest studerade grupperna (fjärilar och skalbaggar) är bundna till de exponerade markerna och deras rika flora av örter och gräs. Hur många författare är det inte, som i uppsatser behandlande mer eller mindre värmekrävande, sydliga arter förlagt deras invandring eller spridning till den postglaciala värmetidens höjdpunkt? Hur många utbredningsdisjunktioner både i fjälltrakterna och söder därom har inte sin första orsak i den slutna skogen? Paradoxalt nog arbetar entomologen som djurgeograf sällan med skogsformerna; hans material hämtas i överväldigande grad från de öppna markernas fauna.

Om människan inte invaderat Skandinavien hade landet nedanför skogsgränsen fortfarande varit täckt av skog.

Kaiserstuhl och Feldberg

Särskilt instruktivt belyses utvecklingen i ett kulturlandskap av förhållandena i södra delen av Rhendalen, i sydvästligaste Tyskland. Då det har ett betydande intresse ur jämförelsesynpunkt, skall jag tillåta mig ge en kort skildring därav.

Ur den breda sänkans mäktiga fluviala avlagringar reser sig kupolartat den lössomlagrade gamla vulkanen Kaiserstuhl (fig. 3). Floddalens västra begränsning utgöres av Vogesernas bergskedja och dess östra av Schwarzwald. Medan Kaiserstuhls rundade toppar når höjder kring 500 m med Totenkopfs 558 m som maximum, ligger de angränsande högslätterna i Schwarzwald över 1000 m och det högsta området, Feldberg, når 1495 m. Trakten har varit bevuxen med ursprunglig skog: Schwarzwalds högre delar med bok, de lägre med blandlövskog, i huvudsak bok och ek. Även Kaiserstuhls ca. 120 km² har ursprungligen varit täckta av bokskog (v. Rochow 1951). Nu är översta delen av Feldberg öppen hedmark, och zonen kring bergets kala hjässa är bevuxen med gran, medan boken kommer först längre ned. Kaiserstuhls slänter bär lokalt välskötta bokskogar, men i övrigt är området täckt av vingårdar, torr ängsmark och öppna ek-avenbokmarker. Under yngre stenåldern fanns i denna del av Rhensänkan kreaturshållande och åkerbrukande bönder, och tydligt är att området under åtskilliga årtusenden varit föremål för människans exploatering (Ellenberg 1963).

Detta hårda utnyttjande och den därmed följande starka omvandlingen av landskapet har inte utplånat de faunistiska skillnaderna mellan lågland och högslätt, tvärtom har dessa för-

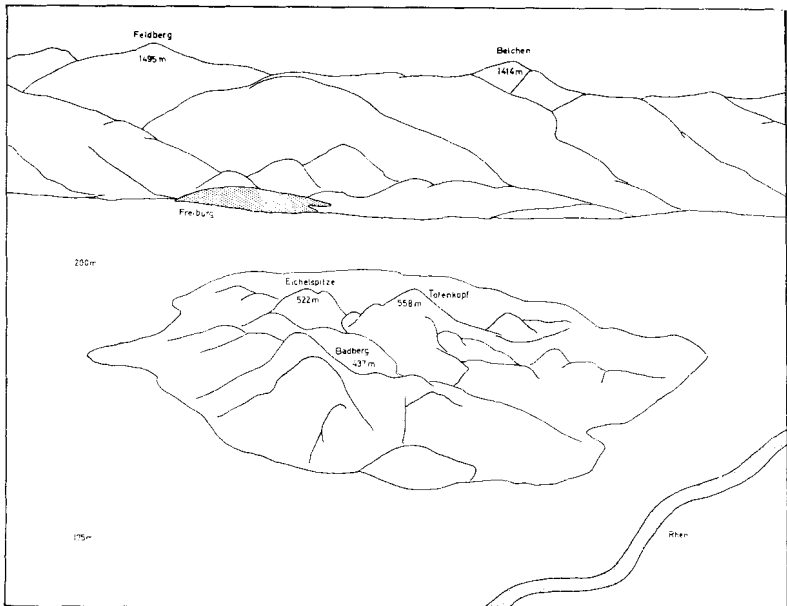


Fig. 3. Skiss över Rhensänkan vid Freiburg. I förgrunden Kaiserstuhl, i bakgrunden Schwarzwald med den höga toppen Feldberg.

stärkts kraftigt. Orsaken härtill är att människans ingrepp gjort de edafiska och klimatiska differenserna mellan Kaiserstuhl och Feldberg än mera markerade. Trots det ringa avståndet mellan dessa båda områden (32 km fågelvägen) och trots den relativa likheten i det ursprungliga skogstäcket är de befolkade av anmärkningsvärt olika faunor. Under tidernas lopp har från skilda källor samlats upp element av högst skiftande ursprung. Många av dessa har kunnat leva kvar genom att utnyttja olika nischer i de starkt splittrade miljöerna. Vad som nu är karakteristiskt för Feldberg — och anslutande höjder — är det starka inslaget av ursprungliga arktiska (boreomontana) eller alpina (oreomontana) arter, medan Kaiserstuhls särdrag formas av mera sentida, utpräglad sydliga, ofta mediterrana element.

Över Kaiserstuhls orchidérika ängsmarker fladdrar fjärilslikt de praktfulla nätvingarna *Ascalaphus libelluloides* Schaeff. och *A. longicornis* L. Bönsyrsan *Mantis religiosa* L. är ganska allmän, och bland skalbaggar möter en lång rad mediterrana arter som *Rhizotrogus maculicollis* Villa, *Drypta dentata* Rossi, *Reichenbachia antennata* Aubé och *Baris fallax* Bris. (Horion 1938, 1939). Samma är fallet med många andra insektgrupper

som fjärilar och steklar. Markfaunan är mycket rik, omfattande exempelvis 12 arter symphyler och 16 arter pauropoder (Scheller 1962 och i. l.), varibland flera märkliga former.

Feldbergs karaktärsarter lever vid de kalla bäckarna på bergets sidor och i källrännilarna på hjässan. Här träffas en rad högnordiska/arktiska element som bäcksländorna *Arcynopteryx compacta* McLachl. och *Diura bicaudata* L. samt fjädermyggorna *Podonomus peregrinus* Edw., *Diamesa incallida* Walk. och *D. bohemanii* Goethg., vilka inte är företrädda i Alperna. Andra arter har fast fot även i Alperna som *Diamesa parva* Edw. och *D. aberrata* Lundb., förutom att de har en vidsträckt utbredning i norr (Wülker 1958, 1959). Markfaunan är långt mindre extrem än på Kaiserstuhl. Köldanpassade arter är dock inte ovanliga. Längs de steniga bäckarnas övre skogsavsnitt är carabiden *Nebria gyllenhalii* Schönh. tämligen allmän och på den sekundära heden lever flera *Otiorrhynchus*-arter, varibland den boreomontana *O. dubius* Ström. Ungefär 25% av områdets skalbaggsfauna är boreomontan, medan ungefär 10% utgöres av oreoalpina arter. Några element, som särskilt karakteriserar den hedartade översta delen av berget finns ej, vilket är förstäeligt, eftersom skogsgränsen och ovanför liggande betesområden är skapade av människan (Horion 1951, 1954).

Klimatiskt skiljer sig områdena starkt redan som en följd av den betydande höjdskillnaden. I april då våren kan vara ganska långt avancerad i Kaiserstuhl, råder ofta vinter på Feldberg med djup snö (varje ökning av höjden ö. h. med 100 m innebär här en förkortning av vegetationsperioden med 6—7 dagar). På Badberg — en av de inre kullarna i Kaiserstuhl, mätplats 374 m ö. h. — kan de marknära temperaturerna då ligga kring 20° C på exponerade ängsmarker, där markytans temperatur samtidigt når värden kring 41.5° (fig. 4). I helt beskuggat läge ligger temperaturerna, då insolationen är som starkast (1.15 cal/cm²/min), med någon eftersläpning kring 18°, medan bokskogarna vid ett på grund av det unga och glesa lövverket förminskat energiinfall om ca. 0.8 cal/cm²/min medger temperaturer i de marknära skikten kring 22° och i markytan kring 29° (uppmätta på Eichelspitze, en bokskogsklädd höjd nära Badberg, mätplats 420 m ö. h.) (fig. 5). I april 1961 var Feldbergs övre sluttningar delvis snöfria och chironomiderna svärmade vid snöfälten intill förkrympta granar, i ett läge där energiflödet på grund av den kraftiga reflexionen nådde värden, som låg 2—3 ggr över motsvarande på kalmare och 10—20 ggr över motsvarande i beskuggat läge (fig. 6, mätplats 1440 m ö. h.). Temperaturerna var låga och höll sig, vid de tider på dagen då energiinfallet var som störst, mellan 12° och 16° i den kala exponerade markytan för att i luften ligga mellan 4° och 8°.

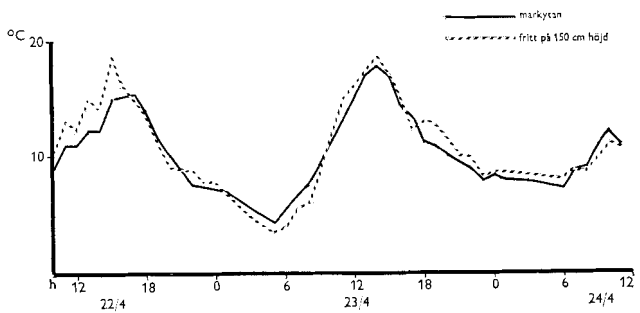
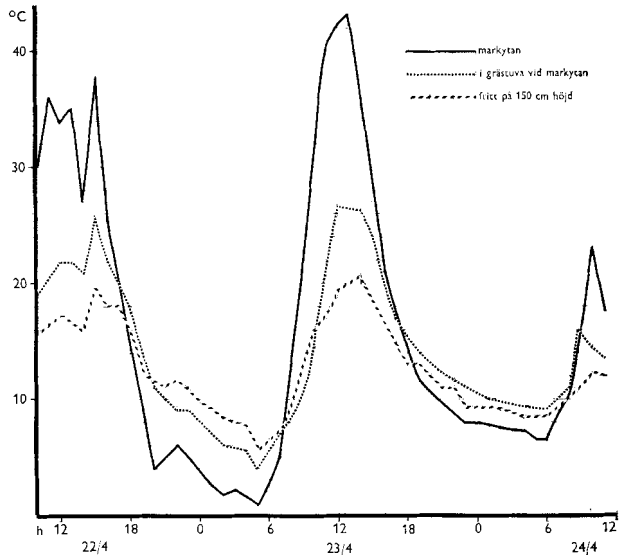
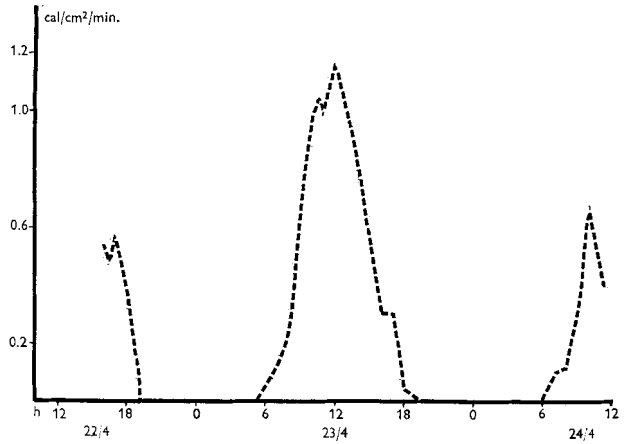


Fig. 4. Överst. Energiinfallet (insolationen) i kalorier per cm^2 och minut på gräshed på Badberg, Kaiserstuhl, 22–24 april 1963. — Mitten. Bioklimatiskt viktiga temperaturförlopp i exponerat läge i samma miljö och under samma tid. — Underst. Bioklimatiskt viktiga temperaturförlopp i samma miljö i beskuggat läge under samma tid.

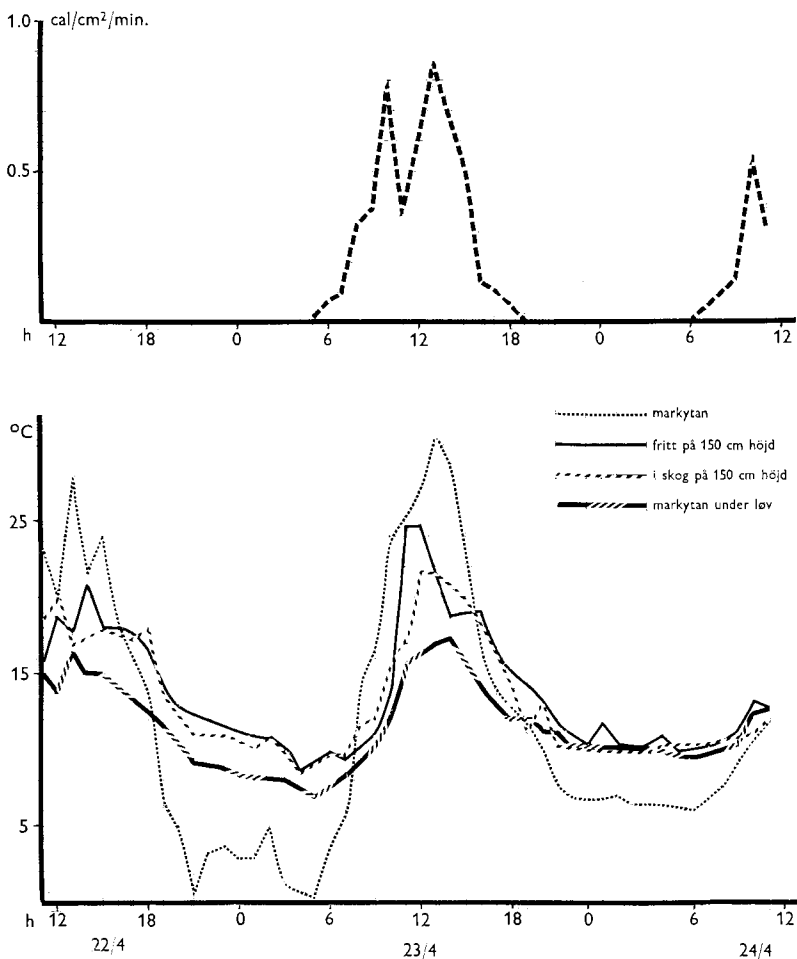


Fig. 5. Överst. Energiinfallet i kalorier per cm^2 och minut i bokskog på Eichelspitze, Kaiserstuhl, 23–24 april 1963. — Underst. Bioklimatiskt viktiga temperaturförlopp i samma miljö och under samma tid.

På Badberg gav insolationen samtidigt i exponerat läge temperaturer i markytan på 32° – 40° vid lufttemperaturer på 16° – 20° (fig. 7). På Feldberg började de arter, som med hänsyn till sin utbredning var arktiska eller alpina sin aktivitet, samtidigt som markfaunan i Kaiserstuhl redan hade utvecklats långt och till en del stod i sitt flor.

Under sommaren blir skillnaderna än större inte bara i temperatur utan också i fråga om fuktighet: hettan över Kaiserstuhls

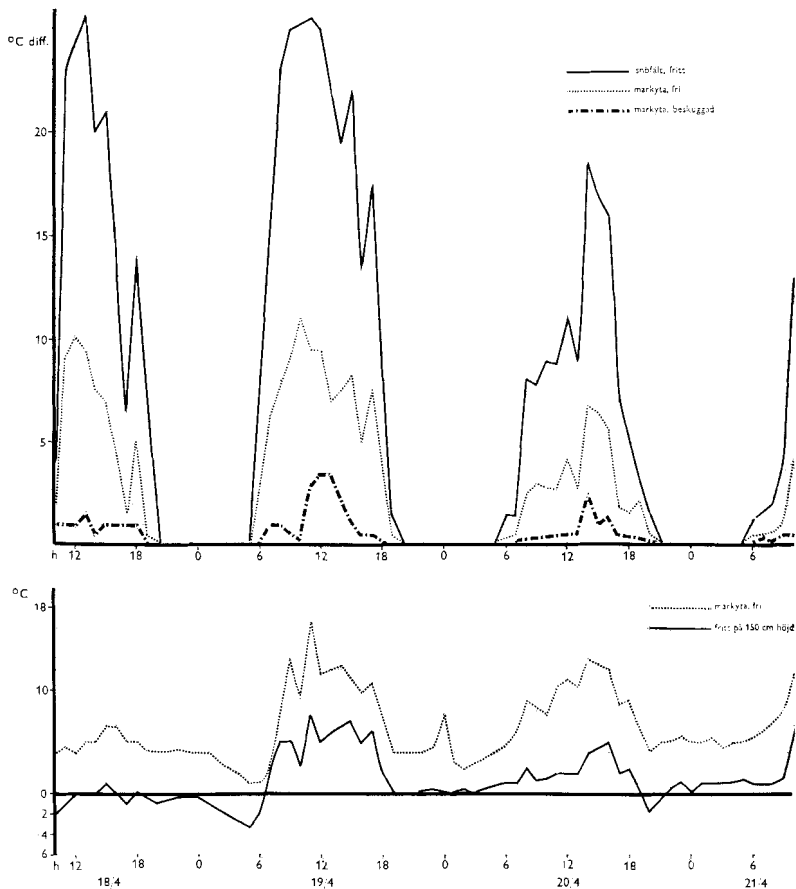


Fig. 6. Överst. Energiinfallet mätt med aktinometer vid snöfält på Feldberg, Kaiserstuhl, 1440 m. ö. h., 18—21 april 1961. — Nederst. Bioklimatiskt viktiga temperaturförlopp i samma miljö och under samma tid.

öppna stäppartade marker blir bedövande, och torkan gör att de rinnande ytvattenen snart sinar.

I stort har människans exploatering av området inneburit att miljön fått en extrem inriktning.

På Feldbergs hedartade beten ovan den konstlade skogsgränsen har förändringarna i huvudsak medfört en utarmning av djurvärlden, vilket drabbat särskilt den terrestra faunan, vars ursprungliga element nu i stor utsträckning är begränsade till den övre skogszonen, bäckstråk och källmark. Bäst har hygrofila och vattenlevande former klarat sig vid och i de kalla käll-

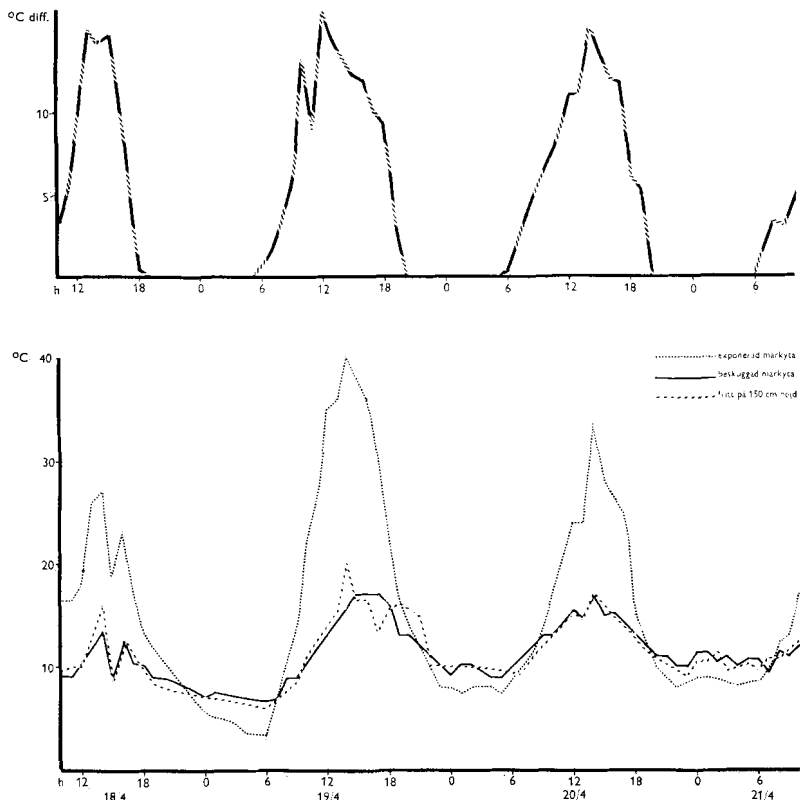


Fig. 7. Överst. Energiinfallet mätt med aktinometer på gräshed på Badberg, Kaiserstuhl, 420 m. ö. h., 18–21 april 1961. — Nederst. Bioklimatiskt viktiga temperaturförlopp i samma miljö och under samma tid.

vatten (temperatur under året $3.5^{\circ}-5^{\circ}\text{C}$), som rinner upp vid bergets topp. Tillskottet av nya element har efter allt att döma varit ringa och utgöres först och främst av eurytopa och vitt utbredda arter, som gynnats av den nyskapade betesheden.

På Kaiserstuhl är förhållandena helt annorlunda. Mycket av den ursprungliga, skogsbundna, marklevande djurvärlden har visserligen bevarats i branternas buskvegetation och invaderat de sentida kulturskogarna. Men därjämte har ett omfattande nytt element tillkommit i den protokratiska invasion, som människan möjliggjorde genom att öppna markerna. De nya stäppartade miljöerna gav levnadsmöjligheter åt en fauna och flora, som till en del i sen-glacial tid kan ha tillhört det mellaneuropeiska landskapet, innan skogen kom. Den har emellertid i nutiden som

regel sitt närmaste ursprung i medelhavsområdets öppna, svårt störda biotoper och dess mera extrema element kallas gärna »termofilt» eller »xerofilt». Som så ofta är fallet betraktas dessa värmetåliga stäpparter som relikter från den postglaciala värmetiden, vilket väl i och för sig kan vara tänkbart i den mån människans röjningar redan då skapat förutsättningar för dylika arters spridning till och existens i dessa trakter. Enkelt uttryckt är torrmarkernas/kulturstäppens växt- och djurvärld sammansatt av arter, som tolererar stora växlingar i temperatur och fuktighet och som gynnas av den öppna markens mer eller mindre instabila förhållanden.

Kaiserstuhls rinnande vatten och deras fauna är däremot i huvudsak borta.

Öppnandet av markerna under de årtusenden människan varit verksam i detta område har sålunda betytt allt gynnsammare existensmöjligheter för torrmarkernas sydfaunor, vilka på ett sätt som väl knappast har någon motsvarighet i Europa kom att leva alldeles i närheten av högnordiska/arktiska element.

I en mindre extrem och mindre komprimerad form uppvisar förhållandena i Norden en likartad utveckling.

De tidiga kultureernas inflytande på landskapet

Den äldre stenålderns samlar- och jägarfolk i Norden torde ha utövat endast ringa inflytande på sin omgivning. Hos primitiva folk har familjegrupperna eller stammarna som regel en stark lokal koncentration. I och med att boplatserna överges, invaderas marken efter relativt kort tid av den omgivande mera ursprungliga naturtypen.

I sydliga Skandinavien fanns en tidig, paleolitisk kultur, av vilken rester undersökts vid Segebro i västra Skåne (Salomonsson 1965). Även från Danmark redovisas paleolitiska kulturer (Hansen 1965). I de nordligaste delarna av halvön, som blev isfria tidigt, existerade från äldre mesolithicum den s. k. Komsakulturen (Luhö 1956). Danmark befolkades under preboreal tid av primitiva stammar, vilket med tiden resulterade i en fast bosättning, men Jörgensens noggranna undersökningar (1963) av Aamose-området på västra Själland visar att dessa jägare och fiskare föga påverkade vegetationen. Utvecklingen av träd-pollenförekomsten förblev ostörd. Under högatlantisk tid strövalde halvnomadiserande stammar med kreatur i Danmark. Degerböl (1963) klargör att tidiga Ertebölle-kulturer på Jylland (Dyrholmen och Kolind) höll domesticerad boskap. Från Sverige är de första säkra fynden långt senare, från subboreal tid (Lepiksaar 1962, 1963).



Fig. 8. Bland husdjuren har getterna i alla tider varit de som verksammast bidragit till att hålla markerna öppna och ändra vegetationen. Även grova grenar barkas effektivt. Gudbrandsdalen, Fron. Foto förf.

Mesolitiska kulturer synes ha varit utbredda i Norden under boreal och atlantisk tid. Ända fram till övergången mellan atlantisk och subboreal tid eller ca. 3.200 f. Kr. synes människans inverkan på sin naturliga omgivning ha varit ganska ringa och närmast jämförbar med de större vilda däggdjurens.

Den slutna lövurskogen erbjöd inget lämpligt bete för boskapen. Med den yngre stenålderns vidgade kreatursskötsel (getter, får, nötkreatur och svin) kom inte bara betesröjningen utan också utnyttjandet av elden för att skapa fri och öppen mark. I första hand svedjade man de torrare skogarna i den höglänta terrängen, till vilken dessa tidiga kulturer företrädesvis var knutna.

Övergången mellan atlantisk och subboreal tid markeras i Nordeuropa allmänt av en förändring i skogssammansättningen. Almen avtog i betydelse, vilket av många forskare alltsedan Troels-Smith (1954) har tagits som ett tecken på att de neolitiska

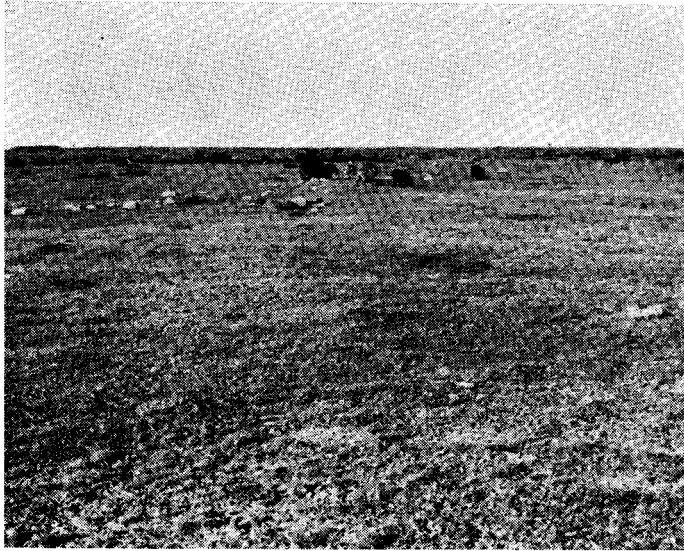


Fig. 9. Betydande delar av de öländska fattigmarkerna har i årtusenden hållits öppna genom bete och härigenom gett alvarets speciella djurvärld, inte minst dess stäppformer, möjlighet till fortsatt existens och spridning. Grässtäpp vid Kalkstad, Öland, Foto förf.

människorna fodrade kreaturen med lövrika almgrenar, vilket medförde almarnas död och i ökad utsträckning gav plats åt ask, hassel och ek (Pennington 1965). Om så varit fallet, bör det snarare ha varit getter och får, som njutit därav i egenskap av buskskiktätare, än de gräsbetande nötkreaturen (Lepiksaar 1963). Oberoende av hur man ställer sig till dessa tolkningar (jmf. den tvekan som uttalats av T. Nilsson 1961 och 1964), är det tydligt att mänsklig aktivitet under de därefter följande århundradena skapade allt flera röjningar.

De tidiga temporära röjningarna var inte bara av ringa omfattning utan hade också, i de fall som kunnat studeras tillräckligt ingående (Turner 1965), en kort varaktighet (omkring 50 år).

Efter de ädla lövskogarnas kulmination inträffade ett omslag i vegetationsutvecklingen. Den tidiga röjningsfasen i landskapet återspeglas i att ljuskrävande örter börjar uppträda, i många fall sådana som under sen-glacial tid var allmänt förekommande men som sedan saknats eller i pollendiagrammen från kust-trakterna uppträtt sporadiskt (Fries 1951). På Gotland har den första röjningsfasen av Petersson (1958) förlagts till mellan 2500



Fig. 10. Öarna i det norska kustlandet är oftast hårt betade och fåren håller efter buskar och träd. På Vesterålen är vegetationen genomgående mycket starkt förändrad på grund av betningen. Langöy. Foto förf.

och 3000 f. Kr., då pollen av *Plantago lanceolata* och *Rumex* sp. för första gången åter förekommer samtidigt som pollen av *Artemisia* och gräs ökar markant.

Även om det är troligt att all lätt och högt belägen, självdränerande mark i södra och mellersta Skandinavien tidigt blev föremål för betesröjning, kan detta inte ha inneburit att stora delar av landet låg öppet (Brinck 1962). Eftersom redskap för röjning i större skala ännu saknades, blev inverkan beroende av boskapshjordarnas storlek och förflyttningar: under stenåldern och bronsåldern var det kreaturen, som höll marken öppen. Kanske bidrog också de vilda gräsätarna bland de stora däggdjuren därtill. I och för sig bör beteslandskapet ha gynnat dem och den konkurrens mellan tama och vilda betesdjur, som omvittnats av en senare tid (Ahlén 1965, 1966), kan tidigt ha blivit en realitet.

Det är tydligt att den neolitiska bosättningen under tiden mellan 3.000 och 1.500 f. Kr. berörde mycket stora delar av Skandinavien. De arkeologiska undersökningar, som utförts i Norrland under de senaste decennierna visar, «att vart vi än

kommer från nordligaste Dalarna och upp till ishavskusten, så träffar vi på spåren av dessa jägare och fiskare, som har strövat och flyttat längs sjöar och älvar» (Jansson & Hvarfner 1960). Det hittills undersökta antalet boplatser (1200) (Jansson 1964) i dessa ofta som ödemark betraktade delar av skogs- och fjällområdena ger en uppfattning om den invasion, som de tidigt utsattes för. Så långt man hittills funnit har floddalar och sjökedjor i nästan obrutna band varit föremål för exploatering, som med vissa avbrott sträckt sig över långa tidrymder. Av boplatsernas antal och ofta ringa omfattning framgår, att det som regel ej varit fråga om en bofast befolkning. Dennas näringsfång, jakt och fiske, krävde stora ytor. Man nyttjade naturtillgångarna mycket extensivt. I fyndmaterialet av stenåldersredskap finns spridda föremål, som tillhör brons- och järnåldern i södra Skandinavien, vilket tyder på att denna norrländska stenålderskultur fortlevat under mycket långa tidrymder (Jansson & Hvarfner 1960).

Under den yngre stenåldern inleddes ett primitivt åkerbruk med synnerligen enkla redskap. Detta torde knappast ha bidragit till att öppna ytterligare mark. Inägorna låg i omedelbar anslutning till bosättningen, och på samma sätt som skett in i sen tid torde kreatur av olika slag ha hållits borta från tegarna genom stängsel. Däremot kan den odlade marken ha betytt ökade existensmöjligheter för vissa djur och växter. Iversen (1941) och efter honom andra forskare (se Turner 1965) har visat att den odlade marken återspeglas i pollendiagrammen, där representanter för Compositae, Chenopodiaceae och Ranunculaceae ökar markant.

Av särskilt intresse är att denna människans spridning över skandinaviska halvön sammanföll med den senare delen av den postglaciala värmetiden, vilken i södra Sverige kulminerade omkring 4.500 f. Kr. (T. Nilsson 1964). Gynnsamma klimatförhållanden i förening med öppnandet av marken måste ha spelat en stor roll för utbredningen av de djur och växter, som krävde öppen mark och stark insolation. Under denna period spreds åter många växter, som haft en vidsträckt utbredning under senglacial tid. Samma bör ha gällt djurvärlden.

En ny tid

Klimatet försämrades successivt fram till 500—300 f. Kr., då det inträffade en markant försämring, som synes ha fått vissa följder för den mänskliga odlingens utveckling (Stenberger 1964). Regionalt ägde en koncentration till gynnsammare trakter rum. Vi fick en fixerad bebyggelse, och sedan järnet blivit tillgängligt för bearbetning, gjorde svedjeodlarens effektiva redskap det lätt

att bryta bygd och anlägga gårdar. Bylandskapet kom med järnåldern (Fries 1957). Samtidigt invaderade granen allt större delar av Skandinavien. Dess snabba spridning i de mellersta områdena kan ha gynnats inte bara av klimatet utan också av den landskapets förändring, som skett genom den utbredda betesgången.

Järnålderns fasta bosättning med regelbunden betesgång, slåtter, lövtäkt och bränning innebar att de väsentliga dragen i djurvärld och vegetation blev fullständigt kulturberoende (Iversen 1941, Petersson 1958).

Ett genomgående drag i alla undersökningar av pollen från denna tid från bygderna nedanför fjällen är en ökning av icke-trädpollen, vilket måste anses vara ett resultat av kulturutvecklingen. I sina huvuddrag formades det terrestra kulturlandskap, som ägt bestående fram till vår tid, redan under järnåldern. Helbaeks (1955) undersökningar av floran vid Vallhagar på Gotland visade att på folkvandringstidens åkrar växte inte bara säd (råg, korn och vete) utan också 26 andra kärleväxter, varibland åtskilliga av våra mera bekanta ogräs och kulturmarksväxter.

Det torde vara alldeles uppenbart att denna väldiga förändring av landskapet fått motsvarande följder för den lägre djurvärlden, även om dessa svårigen låter sig dokumenteras lika väl som vegetationens historia. I enlighet med förhållandena i Kaiserstuhl-området bör utvecklingen ha resulterat i en invandring och stark spridning av sydliga element, dels euryterma arter som tolererar betydande variationer i fuktigheten, dels arter med krav på höga sommartemperaturer i markskiktet, dels slutligen arter som tillhör ängsmarkernas speciella miljö.

Änget och ängen

Det är väl knappast något som så förknippats med det nordiska sommarlandskapet som dess blomsterrika ängsmarker, där lövträden står glest men likväl ger ett intryck av frodig grönska.

Denna naturtyp har sitt upphov i bruket att förena ängsslåttern med lövtäkt. Resultatet blev en karakteristisk landskapstyp (ängnet) med öppna slåtterytor, åtskilda av trädgrupper och hasselbestånd. Skapandet av en äng på fastmark, en »löväng» skedde genom rothuggning eller kapning av lövträdens stammar kring manshöjd. Ur stubbarna sprang snart saftiga skott, och genom att solljuset släpptes fram fyllde frodiga slåtterväxter med tiden den röjda marken. Utvecklingen gick så fort, anser Sjöbeck (1959), att ängnet var färdigt för slåtter och lövtäkt på tredje, senast fjärde året efter avverkningen.

Med byväsendet utvecklades systemet med vandrande åkrar och röjningsbar skog till en omfattande praktisk naturkunskap, där slättermarkernas användning och avkastning stod i centrum. Varje by krävde stora arealer av strandmarker med våtängar, ängen och skog i olika utvecklingsstadier, så att växlingar i markens nyttjande kunde ske. Återkommande röjning och svedjning innebar en naturlig gödsling i en tid, då artificiella gödningsmedel saknades. Men systemet krävde mycket mark, och detta förklarar, varför exploateringen av naturen blev så omfattande under medeltiden.

Ängsbruk och lövtäkt fick en utomordentligt stor betydelse för utformningen av det skandinaviska landskapet. Hagmarken och ängbetet blev kulturlandskapets signum under två årtusenden, vilket kom att spela stor roll för växt- och djurvärld. Ängbetet gynnade en rik örtflora, som gav näring åt talrika till vegetationen direkt eller indirekt bundna lägre djurarter, särskilt insekter.

Nu försvinner ängsmarkerna snabbt ur våra marker och den minskade rikedomerna på örter medför en tillbakagång för de blomlevande insekterna, inte minst humlorna, som spelar en stor roll för pollinering av kulturväxter inom leguminoséernas familj.

Kulturlandskapets nedslitning

Under tider, då boskapsskötsel är det viktigaste näringsfånget, är tät och grovstammig skog snarast ett hinder. I Sverige trängdes ädellövskogen tidigt tillbaka och denna tillbakagång fortsatte, trots en skyddslagstiftning som kan följas tillbaka till 1400-talet (Wibeck 1909). I många områden var förhållandena värst kring mitten av 1800-talet, då stora delar av södra Sverige var skoglösa. Målände är E. Fries skildring från Västergötland och Halland (1852), där det sägs att »de fordom skogbevuxna trakterna hafva förvandlats till Afrikanska stenöknen, där ... knapt någon lefvande varelse kan finna näring.»

Under medeltiden, då folktätheten i relation till den näringspolitiska nivå samhället uppnått periodvis var tät, blev jordhungern mycket stor och omfattande markskövling ägde rum. Myllan förbrukades i stor utsträckning. Särskilt i kusttrakterna medförde de talrika djurens betesgång en långt gående utarmning, som resulterade i stora hedområden, där ljunger förr eller senare tog överhand.

Fäbodrörelsens betydelse

Även de centrala och norra delarna av det beboeliga Skandinavien, som man ofta föreställt sig som ödemarker, blev tidigt föremål för en vittgående exploatering, som byggde på neolitiska traditioner (jmf. Hallström 1931). På 800-talet hade

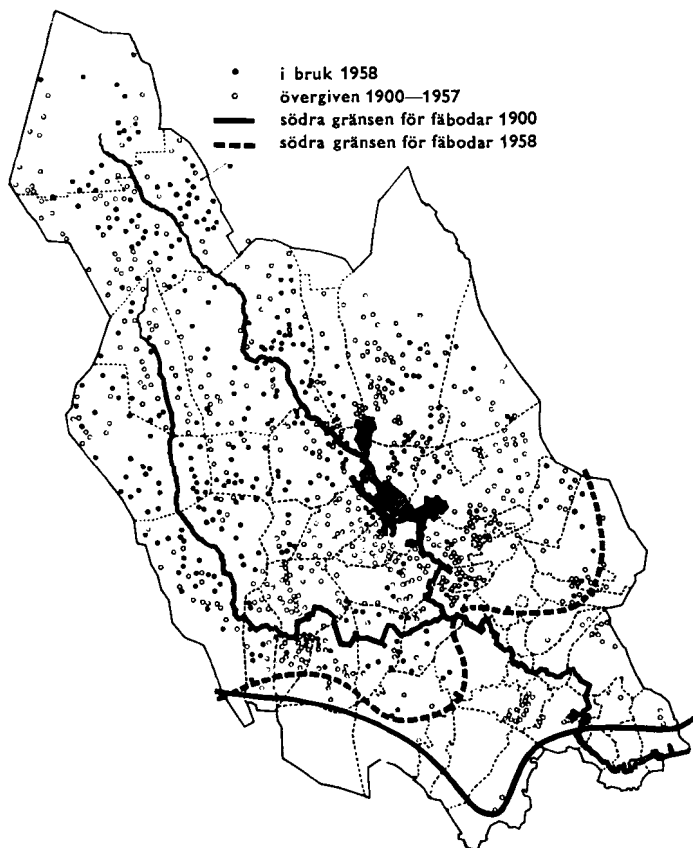


Fig. 11. Fäbodarna i Dalarna 1900—1958. (Efter B. Hallerdt 1959).

Dalarna en spridd fast bebyggelse, som växte mot medeltiden och tog i anspråk allt större landområden, allt eftersom exploateringsformerna av landskapet ändrades och krävde större och större insatser (jmf. Enequist 1959).

Särskilt anmärkningsvärd blev den väldiga utveckling som fäbodrörelsen genomgick och som medförde ett extensivt nyttjande av landskapet nedanför fjällen. Fäbodarnas betesarealer anslöt så intimt till varandra, att det innebar ett ur betessynpunkt nära nog totalt utnyttjande av de exploaterade områdena, i Sverige i varje fall upp till Härjedalen—Jämtland. En utmärkt bild av förhållandena ger Hallerdt's karta (1959) (fig. 11) över fäbodarna i Dalarna, jämförd med den bild av kreatursstammen inom en del av detta område (Orsa socken), som Aldskogius

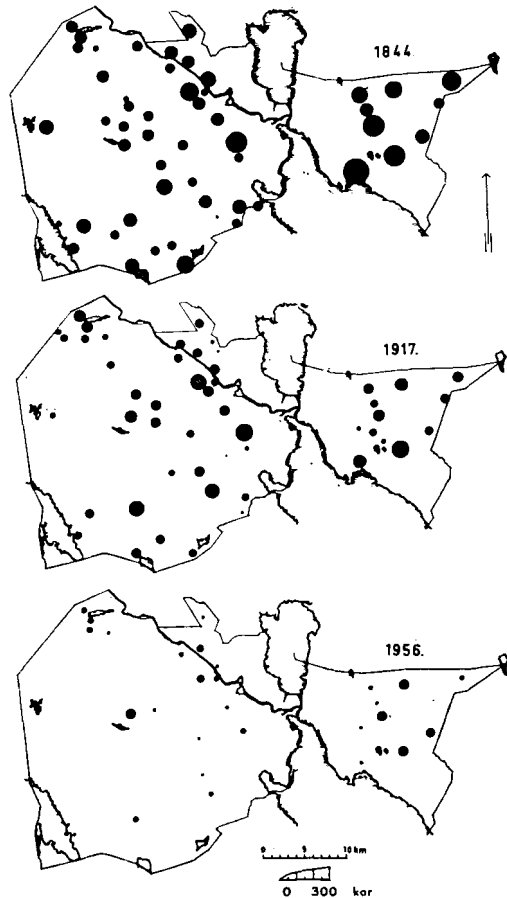


Fig. 12. Antalet nötkreatur på fäbodarna i Mora socken, Dalarna åren 1844, 1917 och 1956. (Efter H. Aldskogius 1960).

(1960) publicerat (fig. 12). Det synes uppenbart att denna form av utnyttjande av de norrländska naturresurserna medverkat starkt till landskapets förvandling och fått stor inverkan på faunan, inte minst på relationen mellan högvilt och boskap (Ahlén 1966). De täta stammarna av nötkreatur, får och getter har i sen tid ersatts av en imponerande stam av högvilt, framför allt älg.

Sameland

Svårare är att säga vad samernas exploatering av fjällområdena kan ha inneburit. Troligtvis är samekulturen i nordligaste Skandinavien mycket gammal (Vorren & Manker 1958) och

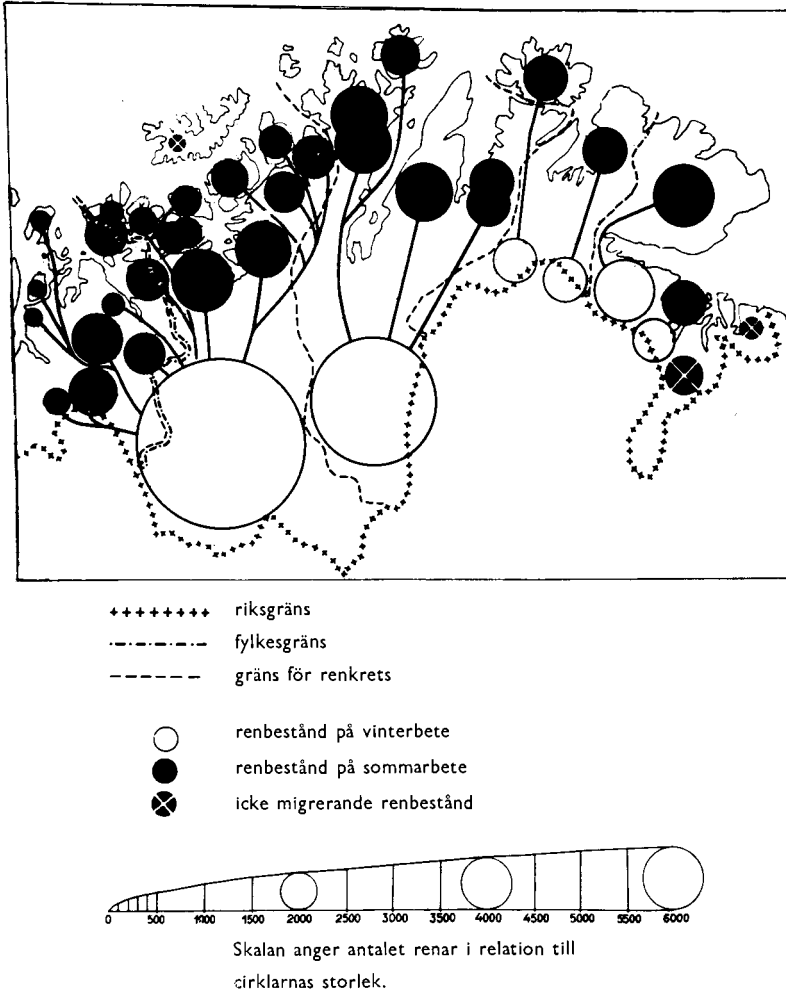


Fig. 13. Fördelningen av antalet renar på sommar- och vinterbetesområden i Finnmark och Nord-Troms. (Efter Ö. Vorren 1962).

troligen går renskötseln långt tillbaka i tiden, även om tidiga källor skildrar samerna som jägare och fiskare och det först kring medeltiden finns belägg för en verklig renskötsel.

I historisk tid har renarnas säsongbetonade förflyttning berört betydande delar av höga Norden. Belysande är Vorrens (1962) sammanställning av de vandringsområden, som finnmarkssamerna sedan gammalt nyttjat vid växlingarna mellan

sommar- och vinterbeten (fig. 13). Det är förvisso sant att renarnas uttag ur nettoproduktionen i fjällen är relativt ringa (under sommaren blott ca. 4% av tillväxten), men den koncentration av stora hjordar, som kan ske till vissa områden, kan dock spela en inte obetydlig roll vid omvandling av markerna. I vinterbetena är uttaget mycket stort (upp till 40%), vilket med hänsyn till renens specialisering innebär stark överbetning av de drabbade områdena (Steen 1965). Den i norra Skandinavien och Finland nu levande renstammen uppgår till ca. 600.000 djur. En ökad kunskap om dess inverkan på miljön och interferens med faunan i övrigt är angelägen.

Slutskedet

Änget var jordbrukets viktigaste odlingsform ända fram till 1800-talets mitt, då ängsmarken mer och mer överfördes till åker i och med mineralgödslingsens tillkomst, arbetsredskapens utveckling och genom att en intensiv utdikning inleddes. Under tiden 1870 ökades åkerarealen i Sverige med ungefär 50%. Statsmakternas ansträngningar att genom ekonomiskt bistånd stödja dem, som ville utvidga eller förbättra sina odlingar genom dikning eller stenbrytning, medförde att de gamla slättermaderna och våtängarna dikades ut, medan många sjöar sänktes och reglerades. Det vattenrika landskapet omvandlades. Urbergsområdets fattigkärr, slätternas rikkärr, myrar, träsk och agkärr försvann på kort tid, nästan lika grundligt som den naturtyp, som torde ha varit vanlig i stenålderslandskapet — lövkärren.

Samtidigt krävde industrialismen och den stigande levnadsstandarden sina offer. Flottningen påbörjade exploateringen av de nordliga vattendragen. Utbyggnaden av vattenkraften fortsatte den. I de tätbefolkade delarna av Norden satte en betydande nedsmutsning av ytvattnen in. Malmfyndigheterna nyttiggjordes och barrskogen blev en källa till rikedom för många.

I våra dagar håller de sista resterna av det forna bondelandskapet på att försvinna på grund av ändrad lönsamhet och ändrade driftsformer inom jordbruket. Småbruken läggs ner, och de ofta avsidet belägna många åkerlyckor, som bröts i början av 1900-talet återgår till skogsmark. De öppna betesmarkerna ersättes snabbt av granskog. Eftersom barrskogen är en av Skandinavien viktiga naturprodukter, kommer för överskådlig framtid för skogsbruk lämpade marker att i betydande utsträckning användas för ekonomisk virkesproduktion.

Den nutida djurvärldens utbredningsbilder

Det är ett skiftande öde, som det nordiska landskapet genomgått på den både biologiskt och geologiskt sett ringa tiden av ett 10.000-tal år. Återspeglas det i faunans utbredningsbilder? Ja, det är ingen tvekan härom. Som alla vet, är det sällan, som en nordisk djurart uppvisar en disjunktionsfri utbredning. Då så är fallet, kan arten som regel sättas i omedelbart beroende av det sentida kulturlandskapet.

Det skulle vara av stort intresse att få analyserat den nutida nordiska utbredningen av exempelvis rätvingarna mot bakgrunden av vad som ovan sagts. Deras ekologiska bundenhet till vissa naturtyper är ofta stark och vissa arters spridningsförmåga i kulturlandskapet synes betydande, vilket åskådliggöres av exempelvis den palearktiska vårtbitarens, *Metrioptera roeseli* Hgb., spridning i Nordamerika sedan 1940-talet (Vickery 1965).

Ett utomordentligt material till belysning av problemet föreligger likväl redan i Carl H. Lindroths monumentala arbete över Nordens carabider (1945—1949). Han har där visat att macroptera individer med flygförmåga som regel sprider arterna och skapar unga dynamiska populationer, medan brachyptera individer utan flygförmåga kännetecknar äldre och stabila populationer. Den tid, som förflyter innan en population övergår till ett brachyptert stadium — om den gör det — kan växla. Hos ovannämnda vårtbitare, där den genetiska mekanismen efter allt att döma är annorlunda än hos jordlöparna, inträder det så snart lokala populationer utbildats, och även hos carabider, som den till Mellansverige synbarligen på tidigt 1900-tal invandrade *Bembidion transparens*, kan det under vissa förhållanden gå snabbt. Som regel tar det lång tid i anspråk.

På de lindrothska kartorna går de instabila förhållandena i södra och mellersta Skandinavien igen i praktiskt taget varje utbredningsbild. I inlandet är brachyptera stammar ovanliga utom i gamla miljötyper och hos arter, som är gynnade av kulturmarkerna. Hela den av människan under långa tider hårt exploaterade delen av Norden gör på dessa kartor ett instabilt, oroligt intryck. Otaliga utbredningsdisjunktioner mellan mera stabila miljöer som stränder vid hav och större sjöar eller öländska och gotländska fattigmarker, där brachyptera populationer hör hemma återspeglar människans aktivitet i det nordiska landskapet.

Återvänder vi så till de frågor, som inledningsvis ställdes, kan följande konstateras. Det är knappast någon tvekan om att de dominerande nutida växt- och djursamhälleas uppbyggnad i betydande grad är ett resultat av människans aktivitet. I de fall, där det rör sig om miljöer starkt omvandlade av eller skapade av människan finns det all anledning anta att deras

bestånd av djurarter till ganska stor del utgöres av arter, som invandrat från områden utanför Norden såsom en följd av människans omvandling av landskapet. Men det är uppenbart, att kulturlandskapet samtidigt givit spridningsmöjlighet åt en rad ursprungliga arter med mycket speciella omvärldskrav. Det förefaller sannolikt, att människans utnyttjande av det nordiska kulturlandskapet snart nått en sådan omfattning att en väsentlig del av den primära fauna, som existerade när människan började sin penetration av det nordiska landskapet, undanträngdes. Och allt talar för att detta skede inleddes tidigt, redan under neolitisk tid, och att det nådde ett avancerat stadium under järnåldern samt accelererade under medeltiden.

Den spridning som sålunda pågått i människans fotspår under årtusenden har som regel med tiden gett utbredningsbilder, som vi betraktar som «naturliga» (jmf. Lindroth 1957: 250).

Såsom framgått av ovanstående har människans inverkan inte enbart varit negativ. Totalantalet arter torde successivt ha stigit och antalet arter, som helt försvunnit ur den nordiska faunan efter människans immigration, torde vara få. Orsaken härtill är att det av människan skapade öppna landskapet varit ekologiskt gynnsamt för många arter, så länge exploateringsgraden var rimlig. Det torde vara först under det senaste århundradet, efter industrialismens genombrott, som den faunafientliga arealen ökats, och orsaken härtill är inte bara det mycket effektiva utnyttjandet av marken för skogsodling, åkerbruk eller skilda former av bebyggelse utan också i viss mån den ökande användningen av bekämpnings- och jordförbättringsmedel, som ändrar den kemiska miljön.

Litteraturförteckning

- AHLÉN, I. 1965. Studies on the Red Deer, *Cervus elaphus* L. in Scandinavia. III. Ecological investigations. *Viltrevy* 3: 177—376. Stockholm.
- 1966. Landskapets utnyttjande och faunan. *Sveriges Natur* 57: Stockholm.
- ANDERSEN, B. 1965. The Quaternary of Norway. *In* The Quaternary (ed. K. Rankama). Pp. 91—138. London.
- ALDSKOGIUS, H. 1960. Changing land use and settlement development in the Siljan region. *Geogr. Ann.* 42: 250—261. Stockholm.
- BESKOW, G. & RASSMUSSEN, G. 1959. Värdegraderad förteckning över sjöar och älvsträckor. I. Norrlandsområdet. (Stencil).
- 1963. Sjöar och vattendrag i Sverige söder om Norrlandsområdet. (Stencil).
- BLYTT, A. 1893. Zur Geschichte der nordeuropäischen, besonders der norwegischen Flora. *Englers Bot. Jahrb.* 17.
- BRINCK, P. 1962. Svensk naturvård av i dag. 255 pp. Lund.
- & WINGSTRAND, K. G. 1949. The mountain fauna of the Virihaure area in Swedish Lapland. I. 70 pp.. Lunds univ. årsskr. N. F., avd. 2, bd. 45, 2. Lund.

- COOPE, G. R. 1959. A late pleistocene insect fauna from Chelford, Cheshire. *Proc. R. Soc. B* 151: 70–86. Cambridge.
- 1962. A pleistocene coleopterous fauna with arctic affinities from Fladbury, Worcestershire. *Quart. J. Geol. Soc. London* 118: 102–123. Dorking.
- , SHOTTON, F. W. & STRACHAN, I. 1961. A late pleistocene fauna and flora from Upton Warren, Worcestershire. *Phil. Trans. R. Soc. London B* 244: 379–421. London.
- CORBET, G. B. 1961. Origin of the British insular races of small mammals and of the 'Lusitanian' fauna. *Nature* 191 (4793): 1037–1040. London.
- DAHL, R. 1963. Shifting ice culmination, alternating ice covering and ambulant refuge organisms? *Geogr. Ann.* 45: 122–138. Stockholm.
- DEGERBÖL, M. 1963. Prehistoric cattle in Denmark and adjacent areas. *Occ. Pap. R. Anthropol. Inst.* 18: 69–79. Köpenhamn.
- & KROG, H. 1959. The Reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in Denmark. *Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk.* 10, 4. 165 pp. Köpenhamn.
- DONN, W. L., FARRAND, W. R. & EWING, M. 1962. Pleistocene ice volumes and sea-level lowering. *J. Geol.* 70: 206–214. Chicago, Ill.
- DONNER, J. J. 1965. The Quaternary of Finland. *In* *The Quaternary* (ed. K. Rankama). Pp. 199–272. London.
- EKMÁN, S. 1922. Djurvärldens utbredningshistoria på Skandinaviska halvön. 614 pp. Stockholm.
- ENEQUIST, G. 1959. Geographical changes of rural settlement in north-western Sweden since 1523. *Uppsala Univ. Årsskrift* 1959, 8. Uppsala.
- ERDTMAN, G. 1963. Palynology and pleistocene ecology. *In* *North Atlantic biota and their history*. Pp. 367–375. Oxford.
- FÆGRI, K. 1963. Problems of immigration and dispersal of the Scandinavian flora. *In* *North Atlantic biota and their history*. Pp. 221–232. Oxford.
- FRIES, C. 1957. *Svensk Bygd*. Stockholm.
- FRIES, M. 1951. Pollenanalytiska vittnesbörd om senkvartär vegetationsutveckling, särskilt skogshistoria i nordvästra Götaland. *Acta Phytogeogr. Suec.* 29. 220 pp. Uppsala.
- 1965. The Late-Quaternary vegetation of Sweden. *In* *The plant cover of Sweden*. *Acta Phytogeogr. Suec.* 50: 269–280. Uppsala.
- FRIES, Th. 1913. *Botanische Untersuchungen im nördlichen Schweden*. 361 pp. Uppsala.
- HALLERDT, B. 1959. Levande fåbodar. *Dalarnas Hembygdsbok* 1959: 37–62. Falun.
- HALLSTRÖM, G. 1931. Den tidigaste järnåldern i Dalarna. *Dalarnas Hembygdsbok* 1931: 28–98.
- HANSEN, S. 1965. The Quaternary of Denmark. *In* *The Quaternary* (ed. K. Rankama). Pp. 1–90. London.
- HELBAEK, H. 1955. The botany of the Vallhagar Field. *In* *Vallhagar*, II. Stockholm.
- HENRIKSEN, K. L. 1933. Undersøgelser over Danmark — Skånes kvartære Insektfauna. *Vid. Medd. Dansk Naturh. For.* 96, II. 355 pp. Köpenhamn.
- HOLDAR, C. G. 1957. Deglaciationsförloppet i Torneträsk-området. *Geol. För. Förh.* 79: 291–528. Stockholm.
- HOPPE, G. 1959. Några kritiska kommentarer till diskussionen om isfria refugier. *Svensk Naturvetenskap* 12: 123–134. Stockholm.
- 1963. Some comments on the 'ice-free refugia' of north-western

- Scandinavia. *In* North Atlantic biota and their history. Pp. 321–335. Oxford.
- HORION, A. 1938. Studien zur deutschen Käferfauna II. Die periodischen Klimaschwankungen und ihr Einfluss auf die thermophilen Käfer in Deutschland. *Ent. Bl.* 34: 127–140.
- 1939. Studie zur deutschen Käferfauna III. Weitere Beispiele für das sporadische und periodische Auftreten thermophiler Käfer in Deutschland. *Ent. Bl.* 35: 3–18.
- 1951. Beiträge zur Kenntnis der Käfer-Fauna des Feldberggebietes. 1. Montane und subalpine Arten. *Mitt. Bad. Landesver. Freiburg. N. F. V.* 1–16. Freiburg.
- 1954. Beiträge zur Käfer-Fauna des Feldberggebietes. 2. Weitere montane und subalpine Arten. *Ib.* VI: 92–109. Freiburg.
- IVERSEN, J. 1941. Landnam i Danmarks Stenalter. *Danmarks Geol. Unders. II, No. 66.* 68 pp. København.
- 1954. The Late-Glacial flora of Denmark and its relation to climate and soil. *Ib.* 80. København.
- 1958. The bearing of glacial and interglacial epochs on the formation and extinction of plant taxa. *In* Systematics of to-day. Pp. 210–215. Uppsala.
- JANSON, S. 1964. Högfjällsundersökningarna. *Tor* 1964: 36–44. Uppsala.
- & HVARFNER, H. 1960. Från norrlandsälvar och fjällsjöar. 130 sid. Stockholm.
- JOHNSON, C. G. & SMITH, L. P. 1965. The biological significance of climate changes in Britain. 222 pp. London.
- KNÖRZER, A. 1912. Deutschlands wärmste Gegenden und ihre Insektenfauna. *Mitt. naturh. Gesellsch. Colmar. N. F. XI:* 3–24.
- KROG, H. 1954. Pollen-analytical investigation of a C¹⁴-dated Allerød section from Ruds Vedby. *Danmarks Geol. Unders. II, No. 80.* København.
- LAMB, H. H. 1965. Britain's changing climate. *In* The biological significance of climate changes in Britain. Pp. 3–31. London.
- LEPIKSAAR, J. 1962. Die vor- und frühgeschichtlichen Haustiere Südschwedens. *Zeitschr. f. Tierzücht. u. Züchtungsbiol.* 77: 115–123. Hamburg.
- 1963. Husdjurens historia i Skåneland. *Ale* 2: 25–39. Lund.
- LINDBERG, H. 1963. *Aradus frigidus* Kir. in Nordspanien gefunden. *Not. Ent.* 43: 119–120. Helsingfors.
- LINDROTH, C. H. 1945–1949. Die fennoskandischen Carabidae. I (709 pp.), II (277 pp.), III (911 pp.). *Vetensk. & Vitterh. Samh. Handl. Ser. 6, B. Bd. 4, 1–3.* Göteborg.
- 1956. Movements and changes of area at the climatic limit of terrestrial animal species. B. Hanström, *Zool. Papers in honour of his 65 birthday*, pp. 226–230. Lund.
- 1957. The faunal connections between Europe and North America. 344 pp. Stockholm.
- 1963. The fauna history of Newfoundland. *Opusc. Ent. Suppl.* 23. 112 pp. Lund.
- LUHO, V. 1956. Die Komsa Kultur. *Finska Fornminnesför. Tidskr.* 57. Helsingfors.
- LUNDQVIST, J. 1965. The Quaternary of Sweden. *In* The Quaternary (ed. K. Rankama). Pp. 139–198. London.
- LÖVE, A. & LÖVE, D. 1963. North Atlantic biota and their history. 430 pp. Oxford.
- NILSSON, E. 1960. Södra Sverige i sen-glacial tid. *Geol. För.* 82. Stockholm.
- NILSSON, T. 1961. Ein neues Standardpollendiagramm aus Bjärsjöholmsjön in Schonen. *Lunds Univ. Årsskr. N. F. (2)* 56. Lund.

- NILSSON, T. 1964. Standardpollendiagramme und C¹⁴-Datierungen aus dem Ageröds Mosse im mittleren Schonen. Lunds Univ. Årsskr. N. F. (2) 59, 7. 52 pp. Lund.
- 1965. The pleistocene-holocene boundary and the subdivision of the late Quaternary in southern Sweden. Rep. VI int. Congr. Quaternary Warsaw 1961: 479–494. Łódź.
- NOBIS, G. 1962. Die Tierreste prähistorischer Siedlungen aus dem Satrupholmer Moor (Schleswig-Holstein). Zeitschr. f. Tierzücht. u. Züchtungsbiol. 77: 16–30. Hamburg.
- NORDHOLM, G. 1942. Några drag ur den sydsåkanska bokskogens historia. Sv. Geogr. Årsb. 1942: 542–559. Lund.
- OLDFIELD, F. 1963. Pollen-analysis and man's role in the ecological history of the south-east lake district. Geogr. Ann. 45: 23–40. Stockholm.
- PEARSON, R. G. 1962 a. The Coleoptera from a detritus mud deposit of Full-Glacial age at Colney Heath, near St. Albans. Proc. Lin. Soc. 173: 37–55. London.
- 1962 b. The Coleoptera from a Late-Glacial deposit at St. Bees, West Cumberland. J. Anim. Ecol. 31: 129–150. Oxford.
- 1963. Coleopteran associations in the British Isles during the late Quaternary period. Biol. Rev. 38: 334–363. Cambridge.
- 1965. Problems of post-Glacial refugia. Proc. R. Soc. B, 161: 324–330. Cambridge.
- PENNINGTON, W. 1965. The interpretation of some post-Glacial vegetation diversities at different Lake District sites. Proc. R. Soc. B, 161: 310–323. Cambridge.
- PERRING, F. H. 1965. The advance and retreat of the British Flora. *In* The biological significance of climatic changes in Britain. Pp. 51–59. London.
- PERSALL, W. H. 1965. A discussion on the development of habitats in the post-Glacial. Proc. R. Soc. B, 161: 293–375. Cambridge.
- PETTERSSON, B. 1958. Dynamik och konstans i Gotlands flora och vegetation. Acta Phytogeogr. Suec. 40. 288 pp. Uppsala.
- REQUATE, H. 1962. Über nacheiszeitliche Säugetiere und die Geschichte der Haustiere Schleswig-Holsteins. Zeitschr. f. Tierzücht. u. Züchtungsbiol. 77: 242–254. Hamburg.
- v. ROCHOW, M. 1951. Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. Pflanzensoziologie 8. 140 pp. Jena.
- SALOMONSSON, B. 1965. Decouverte d'une habitation du Tardi-Glaciaire à Segebro, Scanie, Suède. Acta Archeol. 35, 1. Köpenhamn.
- SCHELLER, U. 1962. Some Symphyla and Pauropoda (Myriapoda) from South-Western Germany. Mitt. Bad. Landesver. Freiburg. N. F. 8: 261–265. Freiburg.
- SHOTTON, F. W. 1962. The physical background of Britain in the Pleistocene. Advanc. Sci. 19: 1–14 (preprint). London.
- SJÖRS, H. 1961. Från växtgeografins arbetsfält. Svensk Naturvetenskap 1961: 5–34. Stockholm.
- STEEN, E. 1965. Reindeer grazing problems. *In* The plant cover of Sweden. Acta Phytogeogr. Suec. 50:281–284. Uppsala.
- STENBERGER, M. 1964. Det forntida Sverige. Stockholm.
- STORK, A. 1963. Plant immigration in front of retreating glaciers, with examples from the Kebnekajse area, Northern Sweden. Geogr. Ann. 45: 1–22. Stockholm.
- TRALAU, H. 1963. The recent and fossil distribution of some boreal and arctic montane plants in Europe. Ark. f. Bot. 2, No. 5, 3. Stockholm.
- TURNER, J. 1965. A contribution to the history of forest clearance. Proc. R. Soc. B, 161: 343–354. Cambridge.

- VICKERY, V. R. 1965. Factors governing the distribution and dispersal of the recently introduced grasshopper *Melrioptera roeseli* (Hgb.) (Orthoptera: Ensifera). Ann. Soc. Ent. Québec 10: 165–171.
- VORREN, Ö. 1962. Finnmarksamenes nomadisme. Tromsø Museums skrifter IX, 1, Oslo.
- WÜLKER, W. 1958. Die Bedeutung der Chironomiden für die limnologisch-tiergeographische Charakterisierung des Hochschwarzwaldes. Verh. intern. Ver. Limnol. XIII: 805–813. Stuttgart.
- 1959. Diamesarien-Studien (Dipt., Chironomidae) im Hochschwarzwald. Arch. f. Hydrobiol. Suppl. XXIV: 338–360. Stuttgart.

Problem och metoder inom modern systematik

Björn Petersen
Zool. Inst., Lund, Sverige

När Linné för mer än tvåhundra år sedan lade grunden till den zoologiska systematiken gjorde han det med utgångspunkt från en mer eller mindre noggrann beskrivning av ett antal djurarter, som han själv eller hans lärjungar samlat i naturen. Det artbegrepp, som han därvid kom att begagna, det typologiskt-morfologiska, är en direkt följd av undersökningsmetoden — en beskrivning grundad på en huvudsakligen yttre undersökning av ett eller ett fåtal exemplar tagna på en och samma lokal. Linné fick visserligen ganska snart klart för sig att arterna inte var helt oföränderliga, men hans stora insats låg ändå snarast på det rakt motsatta planet: att understryka arternas Konstans och objektivitet (Mayr, 1957).

För systematikernas del kom utvecklingslärans genombrott att betyda föga så länge vi rör oss på art-underarts nivå. Mot slutet av 1800-talet gjordes undersökningar på insekter av bl. a. Weismann, Eimer och Staudinger som klarlade att arterna är variabla och dessa undersökningar fortsattes på 1900-talet, särskilt av Karl Jordan. Grunden till det polytypa artbegreppet lades.

Om den zoologiska systematiken ursprungligen grundades på studiet av museiexemplar kom den under 1900-talet att utvecklas till ett mera allsidigt undersökande av allt som kunde synas väsentligt för bedömandet av en forms taxonomiska status. För detta slag av systematik präglade Huxley 1940 termen «The New Systematics». Intimt förenat med den nya systematiken är studiet av populationer och inte av enstaka exemplar, det biologiska artbegreppet samt termerna sympatrisk och allopatrisk präglade av Mayr 1942. Två former är sympatriska om deras utbredningsområden helt eller delvis täcker varandra, allopatriska om utbredningsområdena är geografiskt skilda.

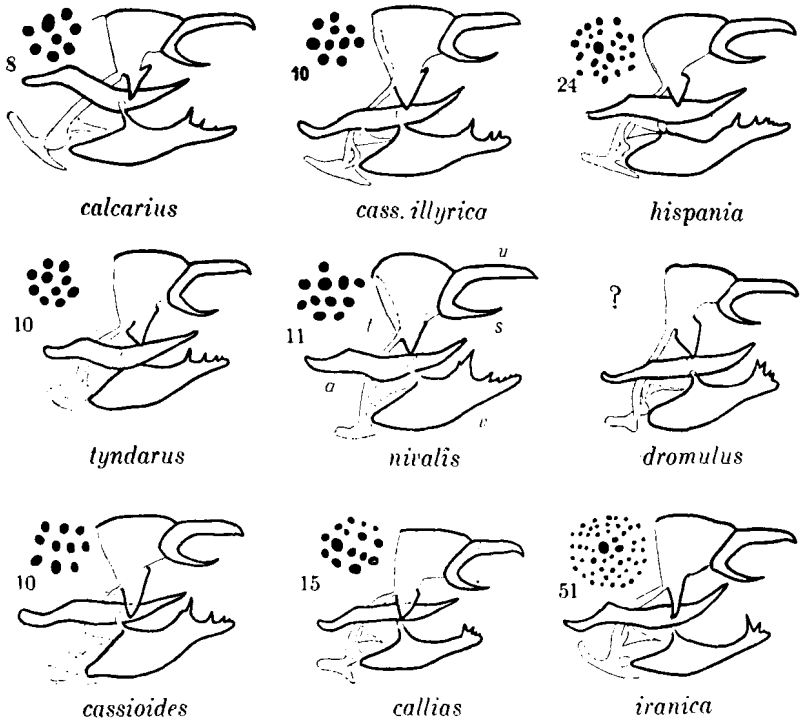


Fig. 1. De hanliga genitalia och de haploida kromosomuppsättningarna i spermatocyternas första mognadsdelning hos arter, halvarter och raser inom *Erebia tyndarus*-gruppen. (Efter Lorković 1961)

Ett biologiskt artbegrepp innebär att två former betraktas som skilda arter om de kan leva sympatriskt utan att hybridisera och bilda mellanformer i större utsträckning. De två fortplantningsgemenskaperna förblir alltså intakta. Vid behandlingen av allopatriska former gäller det att bedöma hur de skulle bete sig om de möttes i naturen. Graden av morfologisk olikhet spelar mindre roll. Vissa s. k. sibling species kan vara morfologiskt ytterst lika.

Som exempel på en undersökning på detta område vill jag här referera en undersökning av Lorković från 1961, som behandlar systematiken inom *Erebia tyndarus*-gruppen.

Vi finner alltså här morfologiska, karyologiska, djurgeografiska, etologiska och genetiska synpunkter beaktade vid diskussionen av problemet art eller underart. Både fältförsök och

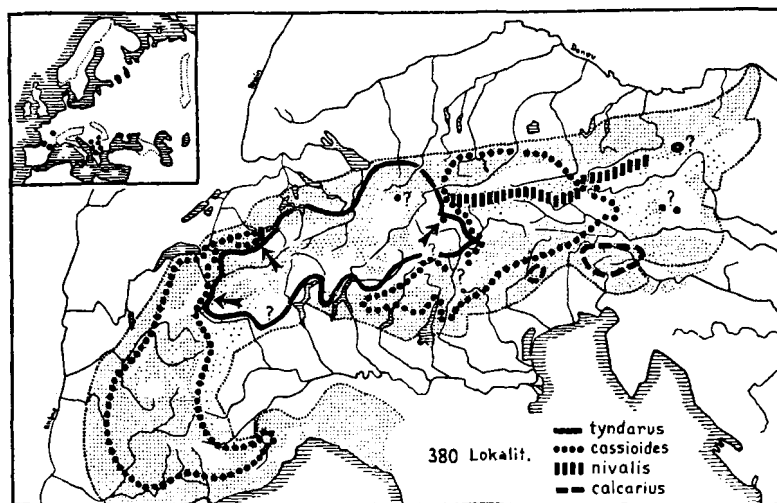
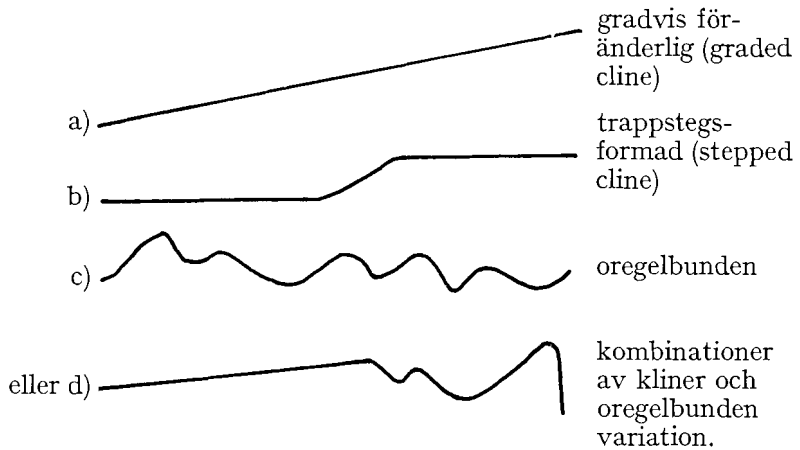


Fig. 2. Arealerna för de alpina arterna *E. tyndarus* Esp., *E. cassioides* R. & Hohenw., *E. nivalis* Lrk. & Les. och halvarten *E. (tyndarus) calcarius* Lrk. uppställda efter undersökning av 380 lokaler. Pilarna ange kontaktområden mellan allopatriska former. (Efter Lorković 1961)

försök i laboratorium har utförts. Därutöver inverkar naturligtvis ekologiska faktorer såsom höjd över havet, biotop, näringsväxter etc. En typ av egenskaper som inte använts här, men som kan antas få en växande betydelse i framtiden är biokemiska karaktärer, inte minst vid undersökningar av det slag, som jag skall referera i den sista delen av mitt föredrag. Så har t. ex. van Sande och Karcher 1960 funnit olikheter i hämolymfan hos olika insektarter vid användandet av elektrofores.

Kliner

Ett viktigt steg mot full förståelse av den geografiska variationen hos en art togs av Huxley 1938, 1939, då han införde klinbegreppet. Tyvärr blev begreppet från början inte fullt entydigt definierat. Med en klin menar man numera den egenskapsgradient som uppträder hos en art i ett diagram, där man som x-axel har en linje på kartan vinkelrätt mot isofänerna och som y-axel egenskapens variation. Den geografiska variationen kan hos kontinuerligt utbredda arter vara antingen



Hos diskontinuerligt utbredda arter finns samma möjligheter till variation.

De undersökningar som gjorts sedan 1939 har visat att egenskaper hos kontinentalarter med vidsträcktare utbredning i regel varierar som kliner. Om man emellertid undersöker flera egenskapers geografiska variation hos en och samma art finner man att dessa varierar oberoende av varandra (Petersen 1947, Brown och Wilson 1954, Christiansen 1958, Gillham 1956, Hagmeier 1958). Här vill jag göra den reservationen att man hittills bara undersökt ett litet antal egenskapers variation hos en och samma art. Det är ju möjligt att man vid studiet av ett stort antal egenskapers variation skulle finna vissa regelbundenheter.

Med avseende på den taxonomiska behandlingen har här refererade fakta lett till mycket olika slutsatser.

1. Behåll subspeciesbegreppet och använd den trinära nomenklaturen på samma vidsträckt sätt som Mayr (Bogert 1954, Parkes 1955).
2. Behåll väl utbildade subspecies men använd ingen speciell trinär nomenklatur (Gosline 1954).
3. Behåll bara populationer med trappstegsformade kliner och isolerade populationer med olika utseende som subspecies och använd trinär nomenklatur (Hubbell 1954, ev. Smith och White 1956).
4. Uppställ subspecies endast för fullständigt isolerade, fenotypiskt väl skilda populationer och använd då trinär nomenklatur (Edwards 1954, Van Son 1955). Hur ofullständigt isolerade populationer skall behandlas beror på deras grad av olikhet. Om de ges namn, bör de kallas «morphs» och vara utan den taxonomiska prioritet som de officiella taxonomiska reglerna ger.

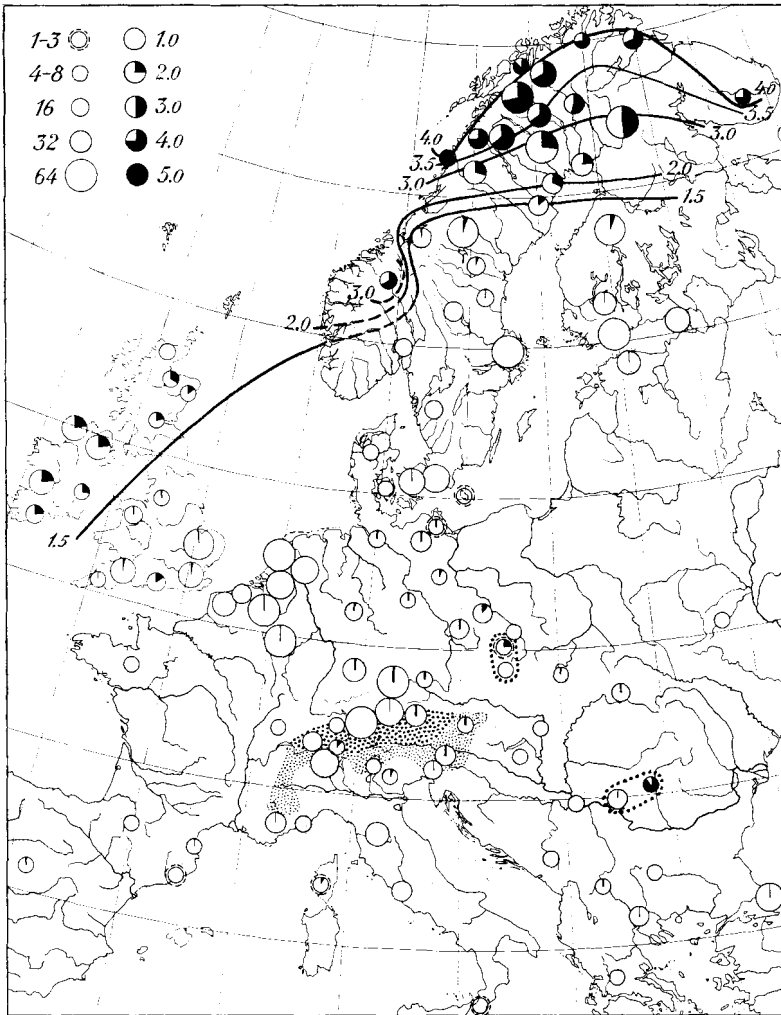


Fig. 3. Den geografiska variationen hos den gula färgens intensitet på översidan av vingarna hos honor av den första generationen av *Pieris napi*. L. Samtliga individer ha klassats efter en sexgradig skala där 1 = vit färg, 6 = starkt mättad gul färg (jfr. Petersen 1947 pl. 1). De svarta områdena i den högra kolumnen av cirklar i övre vänstra hörnet anger den genomsnittliga intensiteten, cirklarnas storlek antalet undersökta exemplar enligt den vänstra raden. Klinerna förlöpa vinkelrätt mot linjerna för lika genomsnittlig fenotyp (isofenerna). (Efter Petersen 1963)

Resultatet sammanställs i en stor tabell där arterna bilda lodräta kolumner och egenskaperna vågräta rader. Denna tabell utgör råmaterialet för den kommande beräkningen. Likheten mellan olika OTU's bestäms i princip med tre olika koefficienter: associationskoefficienter, korrelationskoefficienter och avståndskoefficienter. Vilkendera som bäst återger likheten är ännu oavgjort och kan måhända växla från fall till fall.

I händelse av endast två utformningar av egenskaperna kan två OTU's enklast jämföras i en fyrfältstabel av följande utseende:

		+	OTU (Taxon) j	-	
		+	n^{YK}	n_{jK}	n^K
OTU (Taxon)	k	-	n_{jK}	n_{jk}	n_k
			n_J	n_j	n

Hur associationskoefficienten sedan skall beräknas beror t. ex. på om de negativa likheterna skall medräknas eller ej. Koefficienten blir i det förra fallet $\frac{n^{YK} + n_{jk}}{n}$

Denna koefficient beräknas för varje kombination av OTU's. Därefter följer så grupperingsanalysen som leder fram till ett dendrogram d. v. s. motsvarigheten till fylogenetikernas stamträd. Detta kan betraktas som undersökningens huvudresultat. De numeriska beräkningarna blir redan vid ett rätt litet antal OTU's så pass omfattande att datamaskin krävs som hjälpmedel.

En viktig förutsättning för att den här beskrivna metoden, eller någon av de andra beräkningsmetoderna, skall ge ett riktigt resultat sett ur fylogenetikernas synpunkt, är att alla egenskaper ha samma taxonomiska betydelse. Tyvärr vet vi att så inte är fallet. Man har försökt att avhjälpa detta genom att ge de olika egenskaperna koefficienter, men någon enighet om dessas storlek skulle väl knappast någonsin kunna nås. Det stora antalet undersökta egenskaper utjämnar naturligtvis i viss mån den nämnda olägenheten. Resultaten av numerisk taxo-

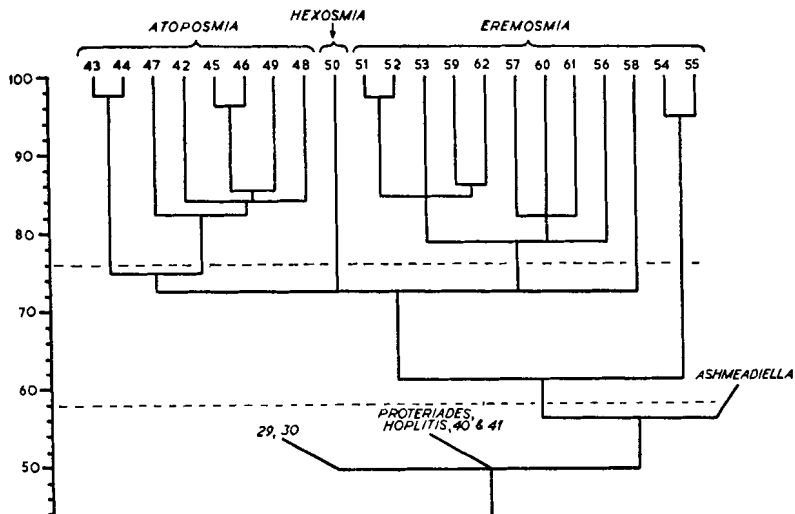


Fig. 4. Dendrogram för bisläktet *Anthocopa*, en del av *Hoplitis*-komplexet. Ordinata: korrelationskoefficientens storlek multiplicerad med 100. Siffrorna i den övre vågräta raden representera olika arter. Klammarna över arterna anger den indelning i undersläkten, som gjorts före den numerisk-taxonomiska undersökningen. Likheten mellan arter och grupper av arter kan erhållas genom att man på ordinatan avläser det värde som motsvarar den vågräta linje som förbinder två eller flera lodräta linjer. Förgreningar vid basen anger anknnytning till närstående taxa. Streckade linjer har dragits genom dendrogrammet för att avgränsa genera och subgenera (vid r-värdena 58 resp. 76). (Från Sokal och Sneath 1963 efter Michener och Sokal 1957.)

nomi och tidigare fyletisk taxonomi har hittills visat sig i stort sett överensstämma. De avvikelser som de numeriska taxonomerna kommit fram till torde även godtas av andra forskare.

Den numeriska taxonomin har hittills tillämpats i stort sett endast på arter, släkten och familjer, d. v. s. djur och växter som har en rätt likartad fenotyp. Om och i vilken utsträckning den kan få betydelse även för den högre systematiken återstår alltså ännu att visa. Dess styrka ligger i det stora antalet karakterer som till fullo kan utvärderas på en gång på ett sätt som en forskare aldrig kan nå upp till, han må ha ett aldrig så gott minne. En annan fördel, som jag redan berört är att den numeriska taxonomin kan ge ett fast, oföränderligt system. En förutsättning härför är naturligtvis att man inte får ett helt nytt system om man väljer 60 nya egenskaper på en redan undersökt grupp. Så tycks inte vara fallet. Dock är det möjligt, att taxonomi

byggd på insektlarver och adulta insekter i många fall ger olika resultat. Hur man då bör förfara kan vara ett kinkigt problem, oavsett om man tillämpar fenetisk eller fyletisk taxonomi.

Den numeriska taxonomin har ännu inte trampat ur barnskorna och funnit sin definitiva form. Jag tror nog att Ehrlich överdrev hastigheten i den taxonomiska forskningens utveckling, när han 1961 förutsade att den elektroniska datamaskinen 1970 skulle vara taxonomens viktigaste hjälpmedel. Men den numeriska taxonomin har kommit för att stanna och kommer i framtider säkert att lämna viktiga bidrag till våra kunskaper om djurens och växternas system.

Tabell 1. Isolering och allopatri mellan olika arter av *Erebia tyndarus*-gruppen. Graden av sexuell isolering har beräknats efter resultaten av försök i naturen eller i laboratorium, där en hane och en hona släpptes tillsammans. Den normala tiden för parningens inträde inom en art är 2–10 sek., en tid som givits isolationsvärdet 0. Efter 90 sek. har hanen normalt slutat att följa efter honan, vilket ger isolationsvärdet 100, om copula ej inträtt. De reciproka korsningarna kunna ge mycket olika resultat och ha vardera fått inverka på hälften av isolationsvärdet.

korsning	antal	sexuell isolering	sterilitet hos hybriderna	reproduktiv isolering	grad av allopatri (schematiskt)
<i>cassioides</i> × <i>illyrica</i>	6	1,2	19,24	9,68	° °
<i>calcarius</i> × <i>tyndarus</i>	10	31	62,47	46,73	° °
<i>calcarius</i> × <i>nivalis</i>	2	53	80,16	67,58	° °
<i>calcarius</i> × <i>illyrica</i>	18	50	95,29	72,64	° °
<i>calcarius</i> × <i>cassioides</i>	4	52	100,00	76,00	° °
<i>calcarius</i> × <i>iranica</i>	4	50 (?)	?	?	° °
<i>nivalis</i> × <i>tyndarus</i>	2	ca. 95	83,13	89,06	°°
<i>cassioides</i> × <i>tyndarus</i>	4	88	96,62	92,31	°°
<i>cassioides</i> × <i>nivalis</i>	6	99	100,00	99,50	°

Litteraturförteckning

- BOGERT, C. M., 1954: Symposium: Subspecies and clines. Herpetology. Syst. Zool. 3: 111–112.
- BROWN, W. L. och E. O. WILSON, 1954: The case against the trinomen. Syst. Zool. 3: 174–176.
- BURT, W. H., 1954: Symposium: Subspecies and clines. Mammalogy. Syst. Zool. 3: 99–104.
- CHRISTIANSEN, K., 1958: Geographic variation and the subspecies concept in the Collembolan *Entomobryides guthrei*. Syst. Zool. 7: 8–15.
- DOULT, J. K., 1955: Terminology of microgeographic races in Mammals. Syst. Zool. 4: 179–185.
- EDWARDS, J. G., 1954: A new approach to infraspecific categories. Syst. Zool. 3: 1–20.
- EHRlich, P. R., 1961: Symposium: The philosophical basis of systematics. Systematics in 1970: Some unpopular predictions. Syst. Zool. 10: 157–158.
- Fox, R. M., 1955: On subspecies. Syst. Zool. 4: 93–95.

- GILLHAM, N. W., 1956: Geographic variation and the subspecies concept in butterflies. *Syst. Zool.* 5: 110—120.
- GOSLINE, W. A., 1954: Further thoughts on subspecies and trinomials. *Syst. Zool.* 3: 92—94.
- HAGMEIER, E. M., 1958: Inapplicability of the subspecies concept to North American marten. *Syst. Zool.* 7: 1—7.
- HUBBELL, TH. H., 1954: Symposium: Subspecies and clines. *Entomology. Syst. Zool.* 3: 113—121.
- HUXLEY, J. S., 1938: Clines: an auxiliary taxonomic principle. *Nature* 142: 219—220.
- 1939: Clines: an auxiliary method in taxonomy. *Bijdr. Dierk.* 27: 491—520.
- (editor), 1940: *The new systematics*. Oxford.
- LORKOVIĆ, Z., 1961: Abstufungen der reproduktiven Isolationsmechanismen in der *Erebia tyndarus*-Gruppe und deren Systematik. XI. *Int. Kongr. Ent. 1960. Verh. Bd. I:* 134—142.
- MAYR, E., 1942: *Systematics and the origin of species*. New York.
- 1957: The species problem. *Amer. Ass. Adv. Sci. Publ. No. 50:* 1—22, 371—388.
- PARKES, K. C., 1955: Sympatry, allopatry, and the subspecies in birds. *Syst. Zool.* 4: 35—40.
- PETERSEN, B., 1947: Die geographische Variation einiger fennoskandischer Lepidopteren. *Zool. Bidr. Uppsala* 26: 329—531.
- 1963: Breakdown of differentiation between *Pieris napi* L. and *Pieris bryoniae* Ochs. and its causes. *Zool. Bidr. Uppsala* 35: 205—262.
- PIMENTEL, R. A., 1959: Mendelian infraspecific divergence levels and their analysis. *Syst. Zool.* 8: 139—159.
- VAN SANDE, J. och D. KARCHER, 1960: Species differentiation of insects by hemolymph electrophoresis. *Science* 131: 1103—1104.
- SIBLEY, C. G., 1954: Symposium: Subspecies and clines. *Ornithology. Syst. Zool.* 3: 105—110.
- SMITH, H. M. och F. N. WHITE, 1956: A case for the trinomen. *Syst. Zool.* 5: 183—190.
- SOKAL, R. R. och P. H. A. SNEATH, 1963: *Principles of numerical taxonomy*. San Francisco och London.
- VAN SON, G., 1955: A proposal for the restriction of the use of the term subspecies. *Lepidopt. News* 9: 1—3.
- WILSON, E. O. och W. L. BROWN JR., 1953: The subspecies concept. *Syst. Zool.* 2: 97—111.

Diskusjon

Overgaard Nielsen:

Hvilke muligheder ligger der i anvendelse af biokemiske metoder, specielt papirkromatografi, indenfor den moderne insektsystematik?

Petersen:

Många biokemiska karaktärer varierar under utvecklingens gång så kraftigt att ett mycket stort arbete ännu återstår innan de ger något viktigare resultat i fråga om insekternas taxonomi.

Om statistiken inom bladlussystematiska undersökningar

O s m o H e i k i n h e i m o

Lantbrukets Forskningscentral, Dickursby, Finland

Den moderna systematiken, där man genom att använda tillämpad statistik, har kunnat övergå till mera objektiva tolkningar av affiniteter eller similariteter mellan arter och inom arter, håller på att bli en exakt vetenskap från att ha varit spekulativ systematik. Utan att här i detalj behandla moderna statistiska metoder vill jag i det följande fästa uppmärksamheten vid några faktorer, vilka är av betydelse å ena sidan med beaktande av modern forskning inom bladlussystematik, å andra sidan att bladlössen utgör en tacksam grupp för undersökning av statistiska metoder inom den moderna systematiken.

Under detta århundrade och ännu under senare år har den taxonomi, som betjänar bladlusdiagnostiken och systematiken, använt sig av relativt få egenskaper, vilka grundar sig på uppskattning och mätning av huvudsakligen biologiska och morfologiska egenskaper hos det imaginala stadiet. I motsats till detta har Börner vid utveckling av bladlussystematiken fäst stor uppmärksamhet även vid skillnader, som förekommer hos ungdomsstadier, i synnerhet hos det första larvstadiet, varvid han speciellt har poängterat betydelsen av chaetotaxin för bladlussystematiken. Han fäste även uppmärksamhet vid byggnaden av matsmältningskanalen då han försökte uppställa ett naturligt bladlussystem. Enligt Börner (1949) är först en noggrann ekologisk valens för näringsväxterna, bladlössens biologiska beteende och kannedomen av morfologiska specialdrag en absolut förutsättning för en framgångsrik systematisk-faunistisk undersökning. Även vissa andra, såsom Essig (1952) och Quednau (1954) har för mindre grupper uppgjort system, som grundar sig på morfologin hos första stadiets larv och imagines. Resultatet av Börners arbete, där han försökte beakta alla utvecklingsstadier, morfologi, ekologi och fenologi, ledde till ett bladlussys-

tem, som bjuder på intressanta jämförelsepunkter i framtiden, om man med metoder inom numerisk taxonomi (Sneath & Sokal 1962) börjar undersöka affinitetsmängder och slag av taxonomiska enheter, de så kallade »operational taxonomic units, OTU's» (Sneath & Sokal 1962).

Användningen av statistiska metoder vid bladlusforskningarna har tills vidare varit ringa. Börner (1943, 1950, 1952, sid. 14) använde variationsstatistiska undersökningar för att finna taxonomiskt definierbara egenskaper för undersökning av arternas självständighet.

Vid artbeskrivningar av bladlöss har beskrivningen vanligen grundat sig antingen på några få individer eller ett enda exemplar, och relativt få egenskaper, som har ansetts vara viktigast, har framförts, fastän det kanske hade förelegat tillgång till många individer från varje population. Det har varit sed att framföra kända uppmätta egenskaper antingen i form av en tabell för varje uppmätt exemplar skilt för sig eller som exempel endast av ett exemplar. Vissa forskare har uppgivit variationsbredden eller spridningen, t. ex. för släktet *Dysaphis* (Stroyan 1957, 1963). Med avseende på artdiagnostiken är de icke-parametriska typiska värdena och variationsbredderna eller medelvärdena och spridningarna önskvärda, bara de framföres så, att varje population hålles åtskild från de övriga. Den numeriska taxonomin kan därvid använda dessa taxonomiska enheter (OTU), om antalet exemplar i varje OTU är tillräckligt. Rohlf (1963 b) använde som grund för affiniteten hos *Aedes*-arterna tio exemplar från varje generation och utvecklingsstadium i varje OTU. Antalet fenotyper eller morpher hos bladlössen ökar hela behovet av material. Men det är relativt lätt att av bladlöss erhålla och uppdraga till och med inom en enstaka "klon" en tillräcklig mängd exemplar av olika fenotyper och utvecklingsstadier för numeriska taxonomiska undersökningar. I detta avseende utgör bladlössen ett tacksamt objekt för undersökning av den moderna systematikens metoder.

Grunden för den numeriska taxonomin är uppmätta kvantitativa, kvalitativa och korrelativa egenskaper, vilkas antal bör vara stort, enligt Sokal (1960, 1963) helst över 60, ofta över 100, för att affinitetsgraden mellan varje OTU-par skall kunna beräknas med tillräcklig säkerhet. Ju större antalet undersökta egenskaper är, desto säkrare är det resultat, som affinitetsgraderna anger, tills övre gränsen för antalet egenskaper icke mera på ett avgörande sätt ökar signifikansen hos resultatet, varför en ökning då inte mera lönar sig. Avsikten med de uppmätta egenskaperna är att bilda ett slumpartat (efter modell II) eller fixerat (efter modell I, enligt Snedecor 1959, Steel & Torrie 1960) prov, som för varje OTU motsvarar alla egenskaper. De fyller

denna uppgift endast om alla uppmätta egenskaper vid räkneoperationerna har lika stort värde. De bör dessutom vara så fördelade, att de jämnt representerar olika kroppsdelar, utvecklingsstadier, fenotyper, anatomiska, morfologiska, fysiologiska och ekologiska egenskaper o. s. v.

Med ledning av de affinitetsgrader, som har uträknats mellan OTU-paren, kan man i stället för ett stamträd uppgöra ett motsvarande så kallat dendrogram, vars similaritetsgrader kan beräknas för olika phenonplan, som fritt har valts och vilka motsvarar olika systematiska kategorier. De dendrogram, som har uppgjorts av Rohlf (1963 a) skilt för larver och skilt för imagines av holometabola *Aëdes*-myggor, avviker från varandra, vilket beror på att bestämda likadana imagines hade larver av olika typer och omvänt. Då egenskaperna på samma sätt är underkastade genetiska förändringar, — i detta avseende kan naturligtvis gener inte indelas i grupper av olika värde — leder detta närmast till ett dendrogram, där egenskaperna hos både imagines och larverna i lika stor omfattning har beaktats (Rohlf 1963 b). Det är även värt uppmärksamhet, att olika slags affinitet å ena sidan mellan larverna, å andra sidan mellan imagines är ett faktum, och det leder sålunda till från varandra avvikande icke kongruenta system. Motsvarande sak lär icke ha undersökts hos hemimetabola insekter. För detta ändamål är bladlössen ett synnerligen väl ägnat undersökningsobjekt. De motsägelser, som har förekommit i bladlussystematiken angående samhörighet eller olikhet hos vissa släkten, beror till stor del på i vilken grad man har önskat beakta de egenskaper, som har konstaterats förekomma hos första stadiets larver. Den mest objektiva lösningen för dessa avvikande uppfattningar torde kunna erhållas genom metoden för numerisk taxonomi. Det är dessutom möjligt att de dendrogram, som kan uträknas för t. ex. bladlöss, vilka saknat vingar eller har vingar, eller olika morpher skulle vara inkongruenta. En annan motivkrets för forskningen hänför sig till undersökning av affinitet mellan och inom samma slags arter. Ett gott exempel på detta utgör Sokal's och Rinkel's (1963) undersökningar av bladlusarten *Pemphigus populitransversus* geografiska variation. Hos många bladlusarter har utom geografiska former även konstaterats former, vilka på annat sätt har begränsats. Som ett exempel på detta nämnes här endast *Aphis fabae*, *Myzus persicae*, *Aulacorthum solani*, *Acyrtosiphon pisum* och *Macrosiphum euphorbiae*. Men dessa arter torde icke ha undersökts med de metoder den numeriska taxonomi använder. Skillnaderna inom arterna kan till sin karaktär vara ekologiska, fenologiska, morfologiska eller geografiska. Det skulle vara nödvändigt att innefatta dessa skillnader i jämn fördelning för statistisk behandling både för

undersökning av de inre affiniteterna och för att erhålla ett prov, som motsvarar arten i dess helhet, för de undersökningar, vilka berör affinitet mellan arterna.

På grund av att affinitetsmängden kan undersökas genom faktoranalys för varje egenskap skilt för sig mellan varje OTU-par, blir räknearbetet anmärkningsvärt stort. Men detta utgör icke mera något problem då datamaskiner kan användas för räknearbetet. Huvudvikten riktar sig mot anskaffning av material, val av egenskaper, katalogisering, mätning, perforering av hålkort, utförande av räknearbete och analysering av resultatet. Det är relativt lätt att anskaffa bladlusmaterial, men på grund av att objektiva resultat bör uppnås, ökas mätningens arbetet betydligt emedan alla utvecklingsstadier och morpher bör beaktas.

Literatur

- BÖRNER, C. 1943. Die Frage der züchterischen Bekämpfung der schwarzen Blattläuse der Kirschen. Z. Pflanzenkrankh. 53: 129—141.
- 1949. Kleine Beiträge zur Monographie der europäischen Blattläuse. Beitr. tax. Zool. 1: 44—62.
 - 1950. Neue europäische Blattlausarten. Naumburg (Saale): 1—19.
 - 1952. Europae Centralis Aphides. Mitt. Thür. Bot. Ges. 4, Beih. 3: 7—488.
- ESSIG, E. O. 1952. The aphid genus *Periphyllus* (Family Aphidae). Berkeley, Los Angeles, 166 p.
- QUEDNAU, W. 1954. Monographie der Mitteleuropäischen Callaphididae (Zierläuse (Homoptera, Aphidina)) unter besonderer Berücksichtigung des ersten Jugendstadiums. I. Die Junglarven des ersten Stadiums der mitteleuropäischen Callaphididae. Mitt. Biol. Zentralanst. Land. u. Forstw. 78, 71 p.
- ROHLF, J. 1963 a. Congruence of larval and adult classifications in *Aedes* (Diptera: Culicidae). System. Zool. 12: 97—117.
- SNEATH, P. H. A. & SOKAL, R. R. 1962. Numerical taxonomy. Nature 193: 855—860.
- SNEDECOR, G. W. 1959. Statistical methods. Iowa, 535 p.
- SOKAL, R. R. 1960. Die Grundlagen der numerischen Taxonomie Verh. XI. Int. Kongr. Ent. I: 7—12.
- 1963. The future systematics in: Principles of systematics: 33—48. Kansas.
 - & RINKEL, R. C. 1963. Geographic variation of alate *Pemphigus populitransversus* in Eastern North America, Univ. Kansas Sci. Bull. 44: 467—507.
- STEELE, R. G. D. & TORRIE, J. H. 1950. Principles and procedures of statistics. New York, 481 p.
- STROYAN, H. L. G. 1957. The British species of *Sappaphis* Matsumura, Part I. London, 1—59.
- 1963. The british species of *Dysaphis* Börner (*Sappaphis* auctt. nec Mats.), Part II. London, 1—119.

Diskusjon

Lindroth:

Numerisk analys utvisar en endast skenbart objektiv. Man skiljer inte mellan modifikationer och genetiskt betingade olikheter. Och de senare

kan i vissa fall vara «kopplade» till annan egenskap, i andre bero på inverkan av mer än en gen. Slutligen är utvalet av behandlade egenskaper alltid subjektivt.

Petersen:

Modifikationer och genetiskt betingade egenskaper skiljs ej heller i klassisk taxonomi. Beträffande sambandet mellan gener och egenskaper utgår man från den hypotesen att varje gen påverkar flera egenskaper och att de flesta egenskaper betingas mer än en gen.

Hackman:

En tillämpning av numerisk metod på karakterer klassificerade enligt W. Hennings metoder (apomorfier och plesiomorfier) kunde leda till ett bättre resultat än enligt Sokals principer.

Heikinheimo:

Det är en intressant fråga i vilken grad man kan komma till ett så kallade naturligt system genom att använda numeriska metoder.

I detta sammanhang fäster jag uppmärksamheten vid endast en sida av problemet, nämligen frågan om primäritets- eller sekundäritetsgraden hos olika egenskaper. Om man hos en bestämd enhet anser den egenskap vara mest primär som icke varierar eller minst varierar, och den egenskapen mest sekundär, vilken mest varierar, är variationskoefficienten hos den förra minst och hos den senare störst vid numeriska taxonomiska undersökningar. Egenskaperna kan altså ordnas med ledning av variationskoefficienten i den ordning som anger deras relativa primäritet. Primäritetsgraden hos en viss egenskap kan naturligtvis vara en annan i någon annan grupp. Så t. ex. er det, att någon insekt har tre par ben, vara en synnerligen primär egenskap på grund av att den icke varierar inom en stor taxonomisk enhet. Likaså kan konstateras, att antennerna hos fullvuxna bladlöss hos vissa bestämda bladlusgrupper är 6-ledade, är en förhållandevis primär egenskap, medan i en annan grupp, där antennerna beroende på arten är 5- eller 6-ledade hos samma morph., är samma egenskap sekundär, och ännu mera sekundär, då ledernas antal växlar inom fenotyper eller utvecklingsstadier av samma art. Detta faktum har betydelse icke endast vid värderingen av de olika egenskapernas diagnostiska ställning utan även för uppställande av ett naturligt system. Skilda egenskaper har i detta hänseende olika betydelse (= vikt) som objektivt kan fås fram i samband med uträkning av affinitetsmängden med numeriska taxonomiska metoder.

Kauri:

Numerisk systematik forutsätter att egenskaperna man jämför er lika. Man har velat påstå att relationen egenskap/gen är like hos alla egenskaper, vilket inte stämmer.

Ännu viktigare är att numerisk systematik vill befria sig från en mängd problem och problemställningar som den nuvarande moderna systematiken har framfört och stimulerat. Och detta är kan hända ett ändå större fel.

Hackman:

Den numeriska metoden enligt Sokal kunde möjligen tillämpas för klassificering inom ett större släkte där man ej kommer fram med andra metoder.

Haarlov:

Har den numeriske metode været anvendt på velkendte, gennemarbejdede systematiske grupper? Det vil være interessant at erfare i hvor høj grad der bliver overensstemmelse.

Petersen:

Inom bisläktet *Hoplitis* har Rolhf och Sokal 1963 kommit fram till en taxonomi som i stort sett överensstämmer med den tidigare gällande. De avvikelser man fann torde även andra taxonomer instämma i.

Kangas:

Inom taxonomin är det naturligtvis viktigt att taga i hänsyn olika slags egenskaper, inte bara morfologiska eller anatomiska osv., utan även ekologiska, fenologiska osv. Jag ville hänvisa till Riechl's artikel i Bayerische Entomologische Gesellschaft's Nachrichtenblatt, där han hade använt den numeriska metoden med morfologiska och fenologiska faktorer, och tagit till hänsyn ännu biotopen, för att beskriva en ny art, m. a. o. för att dela en bekant gammal art i två.

Ekologiska faktorer och kroppsformen hos Opiliones

Hans Kauri

Zool. Museum, Bergen, Norge

Omvärldsfaktorerna, i synnerhet temperaturen påverkar djurlivet på olika sätt. Särskilt är de poikiloterma djuren utsatta för temperaturens växlingar. Kroppens temperatur är avhängig av omvärldens och de fysiologiska processernas effekt, inom det för arten specifika temperaturområdet, är i hög grad reglerad genom temperaturen.

Djurorganismen är anpassad till miljön via adaptationer, fysiologiska och morfologiska. Särskilt de sistnämnda har varit kända länge och underkastats en intensiv diskussion i synnerhet under utformningen av den s. k. moderna systematiken. Bergmanns regel om kroppsstorlek, Allens regel om extremiteters och andra utskjutande kroppsdelars relativa längd, samt en rad övriga s. k. klimatregler, har visat sig att äga giltighet hos en stor mängd av djurarter (Ray, 1960 Journ. Morph. o. a.).

Vederbörande undersökningar har varit huvudsakligen deskriptiva, morfologiska. Den fysiologiska-ekologiska sidan av problemet har varit mindre undersökt. Vi vet endast litet om detaljprocesserna som sammanfattas i Hartmanns regel (1918): vid utvecklingen i högre temperatur ernås mindre celler och en mindre djur kropp som slutprodukt. D. v. s. kroppsstorlek och kroppsproportionerna hos en art utbildas olika i olika temperaturområdena. I artens utbredningsområde kan differenser i kroppsstorlek bilda en gradient, en klin, vilket står i korrelation med omvärldsfaktorerna.

Det har kunnat konstateras att en sådan plasticitet först och främst finns hos euryöka, i detta fall euryterma djur. Hos stenotermerna blir resultatet obetydligt eller inget alls. Gelineo (1964, Dill, Adolph, Wilber, Hndb. of Physiol. 4: 259—282) har konstaterat att termiska adaptationer inte förekommer hos stenotermerna.

Också hos lockespindlar har förekomsten av sådana kliner konstaterats.

Opiliones-arterna i Natal i Sydafrika är långbenta på lägre nivåer, i varmare klimat och blir successivt mera kortbenta je högre upp i fjällområdet i Drakensbergen (Kauri 1961, S.Afr. anim. life 8: 9—197).

I ett material av *Leiobunum paessleri* Roewer, som insamlats av Dr. C. H. Lindroth på Aleuterna och ställts till mitt förfogande, kunde en gradient av benlängden fastställas. Arten hade insamlats på Unalaska, Umnak och Adak i Aleuterna samt på Kodiak. Klimatet är kallast på Adak, som ligger mitt i den kalla havsströmmen från Ishavet, och är varmest på Kodiak, i synnerhet på norra Kodiak, där det växer skog med yppig vegetation. Medeltemperaturen för juli månad på Adak torde vara omkring $+10^{\circ}$ C och för januari något under 0° C. Från litteraturen har jag kunnat få uppgifter för ett avsevärt varmare område från Puget Sound (Roewer 1923, D. Weberknechte d. Erde p. 897).

Kroppsdimensionerna av 18 hanar och 22 honor är återgivna i den nedanstående tabellen (tab. 1.) och gäller kroppslängden samt det andra benets längd. Det andra benet har här använts som exponent för samtliga extremiteter eftersom förändringen i benlängden förhåller sig proportionellt enhetligt för alla extremiteter.

Tab. 1. Kroppslängden och det andra benets längd hos *Leiobunum paessleri* från Aleuterna.

Table 1. The length of the body and the length of the second leg of *Leiobunum paessleri* from the Aleutian Islands. N — number, II E — second leg, s — standard deviation, m — standard error of the mean, Kl — body length, Index — second leg/body length.

♂♂								
	N	II E	s	m	Kl.	s	m	Index
Puget Snd	1	58.0	—	—	4.0	—	—	14.5
Kodiak N	1	53.9	—	—	4.2	—	—	12.8
Kodiak S	10	43.0	± 2.6	± 0.81	4.3	± 0.3	± 0.09	9.9
Unalaska	—	—	—	—	—	—	—	—
Umnak	3	40.0	± 3.7	± 2.18	4.7	± 0.5	± 0.29	8.5
Adak	3	38.1	± 2.97	± 1.75	4.7	± 0.45	± 0.26	8.1
♀♀								
	N	II E.	s	m	Kl.	s	m	Index
Puget Snd	—	—	—	—	—	—	—	—
Kodiak N	—	—	—	—	—	—	—	—
Kodiak S	12	41.9	± 3.7	± 1.06	5.8	± 0.9	± 0.26	7.2
Unaska	3	42.0	± 1.98	± 1.16	6.3	± 0.3	± 0.18	6.7
Umnak	3	38.1	± 0.55	± 0.32	6.2	± 0.6	± 0.35	6.1
Adak	4	34.8	± 1.55	± 0.78	6.6	± 0.6	± 0.3	5.3

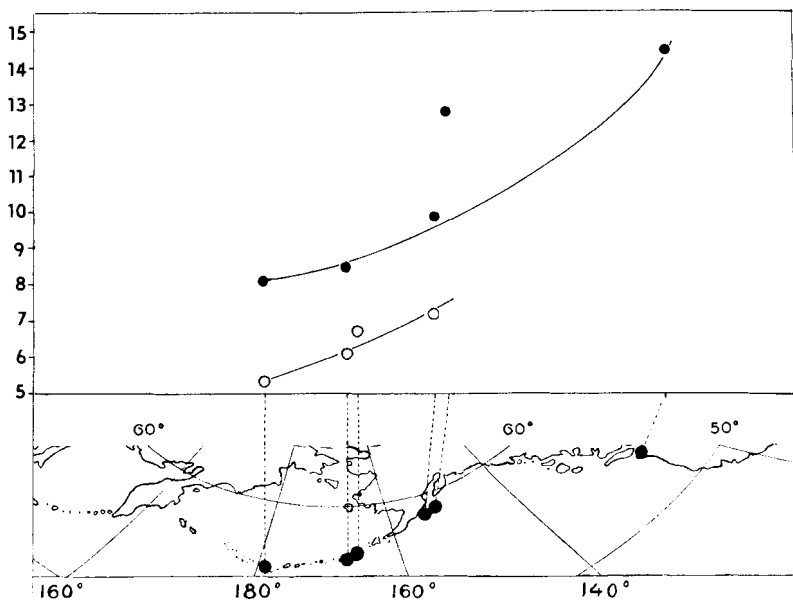


Fig. 1 Den relativa benlängden (andra benets längd genom kroppslängden) hos *Leiobunum paessleri* Roewer på Aleuterna. The index values leg-length/bodylength of *Leiobunum paessleri* Roewer plotted against the intervals between the sampling localities. ●—♂, ○—♀.

Kroppslängden hos hanarna visar en klar gradient från Puget Sound till Adak. Kroppen är minst i populationen vid Puget Sound och störst i det kallare klimatet, med lägre sommartemperatur, på Adak. Det måste dock påpekas att från Puget Sound och från norra Kodiak föreligger uppgifter endast för ett exemplar respektive. Mätuppgifterna från Unalaska, Umnak och Adak kan anses ha en större signifikans. Gradienten angående benlängd visar ett omvänt förhållande. Extremiteterna är längst vid Puget Sound och kortast på Adak. Hos honorna är förhållandet det samma, men uppgifterna från Puget Sound och norra Kodiak saknas helt.

En index (längd av andra benet/kroppslängd) har beräknats och indexvärdena prickats in i ett korrelationsdiagram (fig. 1.). På abscissan har linjäravståndet mellan insamlingsplatserna angivits och på ordinaten indexvärdena. De öppna ringarna betecknar honorna, de helsvarta hanarna. Alla indexvärdena är väl samlade på regressions-linjerna utom indexvärdet från norra Kodiak, med exceptionellt varmt klimat. Eftersom det var endast ett djur som ligger till grunden för indexvärdet är signifikansen inte bestyrkt. Mätuppgifterna från andra populationer

visar emellertid en tämligen liten spridning (tab. 1.) varför det förefaller sannolikt att det höga indexvärdet, från norra Kodiak återger det rätta förhållandet inom populationen.

När det gäller variationerna av kroppsstorleken som går parallellt med klimatiska förhållandena, kan fysiologiskt betingade modifikationer vara tänkbara (Kauri 1959, Ann. Soc. Tartuensis, 2: 3—171). Det är svårare att tyda innebörden av gradienten av benlängden. Huruvida det kan vara frågan om modifikativt betingade differenser eller ärftliga skillnader, bör klaras upp experimentellt.

Summary

The ecological factors and the form of the body in Opiliones

In one collection of Opiliones from the Aleutian Islands and Kodiak, collected by Dr. C. H. Lindroth, was *Leiobunum paessleri* Roewer represented from Kodiak, Unalaska, Umnak and Adak. The length of body and the length of the legs by this species show considerable variations from island to island and from the north of Kodiak to the southern part of the island (tab. 1 and fig. 1).

The quantitative differences seem to be correlated with the temperature.

Diskusjon

Lindroth:

Vissa Carabidarter har högsta kroppsstorlek på öar, såsom Island, Newfoundland, Aleuterna, med kyligt och fuktigt klimat. Är det fråga om större celler eller större antal kroppsceller?

Kauri:

Enligt Hartmanns regel är det sannolikt att det bildas större celler vid lägre temperatur.

Haarlov:

I gennem engelske undersøgelser er det fastslået at lemmerne spiller hos Opilionerne en stor rolle ved fødeoptagelsen. Kan det tænkes at forskelle i benlængde hos individer af *Mitopus mario* fra Finse, fra Oslo kan være baggrund herfor? Eller kan forskellige opholdssteder på de to steder være ansvarlige herfor?

Kauri:

När det gäller klimatparallella förändringar förhåller sig alla extremiteterna lika. Svårt att tro att rollen som extremiteterna spelar vid födoupptagningen kan ha en sådan allmän inverkan. De lokala förhållandena på uppehållsplatserna kan säkert medverka vid en adaptativ formutveckling.

Entomologisk indsamlingsteknik, med særlig henblik på de kvantitative metoders anvendelighed

Niels Haarløv

Zool. Lab., D. kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København, Danmark

At samle til huse er et karaktertræk, vi har til fælles med mange af dyrene. Men mens disse alene gør det af nød og tvang for individets og de kommende generationers fortsatte trivsel, vil menneskets trang til at indsamle *også* kunne opfattes som udtryk for en lystbetonet følelse, en leg, hvis udøvere iøvrigt, som påvist af professor Lindroth, overvejende synes at rekruteres fra mændenes side. Men selv den muntreste leg har sine regler, hvilket for indsamlingslegen synes at følge to hovedlinier, nemlig en kunstnerisk og en videnskabelig — for at citere den engelske økolog Skellam (46) («the estimation of populations is both an art and a science»).

Den kunstneriske, må man vel have lov til at sige, er dominerende hos — ja ligefrem nødvendig for — faunistikeren, når han, mere ledet af intuition og fornemmelse end af nøgtern overvejelse, finder frem til de sjældne arters tilholdssteder. Den videnskabeligt betonedede indsamlingsmetode bliver derimod fremherskende, når en kvantitativ beskrivelse af faunasammensætningen er målet. Jo mere maskinelt man nu arbejder, desto bedre bliver resultaterne, for jo større bliver ens chance for at gøre teknikken reproducerbar, resultaterne statistisk holdbare og beskrivelsen af terrænet, hvori dyrene lever, almen forståelig.

Desværre må man dog indrømme, at naturen direkte synes at modarbejde den videnskabeligt indstillede indsamler, og det endog så meget, at næppe noget kvantitativt indsamlingsarbejde vil kunne tilfredstille en statistikers strenge krav. Jeg skal ikke nærmere fordybe mig heri, men blot i den forbindelse minde om, at selv på det tilsyneladende mest ensartet udseende terræn, vil dyrene i deres kvantitative fordelingsmønster vise en mere

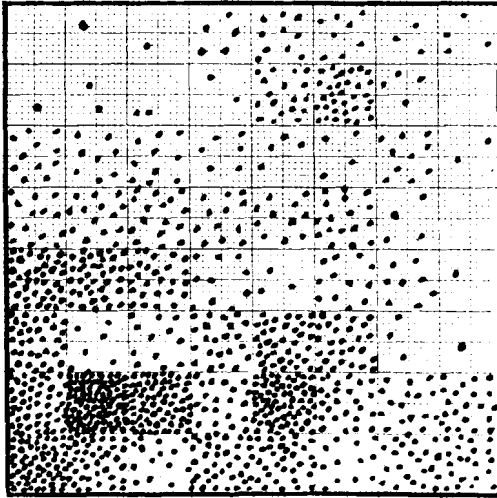


Fig. 1. Fladestørrelse: 80 × 80 cm. (Udarbejdet efter B. Overgaard Nielsen 1963).

eller mindre sammenklumpet struktur, hvad der for statistikerens komplicerer den videre talbehandling overordentligt. Til illustration heraf kan jeg nævne, hvorledes man i en dansk Sphagnum-mose udvalgte en så ensartet sammensat flade som muligt, og deri udtog 64 prøver hver på 10×10 cm liggende klods op ad hinanden (36). Prøvernes indhold af *Culicoides* larver viste dette billede (fig. 1), hvor hver prik angiver ét indsamlet dyr. Tendensen til sammenklumpning er selv i dette tilfælde ganske åbenbar, og strengt taget vil det være en umulig opgave på basis af et sådant fordelingsmønster f. eks. at forsøge på en udregning af gennemsnitstal for antal larver pr. m^2 moseoverflade.

Det er imidlertid også klart, at selve det billede, vi danner os af en eller flere arters fordelingsmønster på et bestemt terræn, i høj grad vil være afhængig af den prøvestørrelse, man vælger sig.

Som en empirisk motiveret rettesnor herfor vil jeg kort omtale de såkaldte art-areal kurver, som man her ser nogle eksempler på (fig. 2), med summation af arter ud af ordinaten og af prøvearealers størrelse ud af abcissen. Ved hjælp af disse kan man da så nogenlunde fastslå det mindsteareal for sin prøvestørrelse, hvori, i et givet terræn, de for stedet mest karakteristiske arter næsten altid vil forekomme, og som derfor vil være en rimelig arealstørrelse at gå videre med i de senere mere rutineprægede indsamlinger (1). Den øverste kurve (K) repræsenterer forholdene, som man kunne forestille sig dem på et stærkt specialiseret terræn, som f. eks. en søbred, hvis dyreliv vil være præget af få men hyppigt forekommende arter, så man allerede

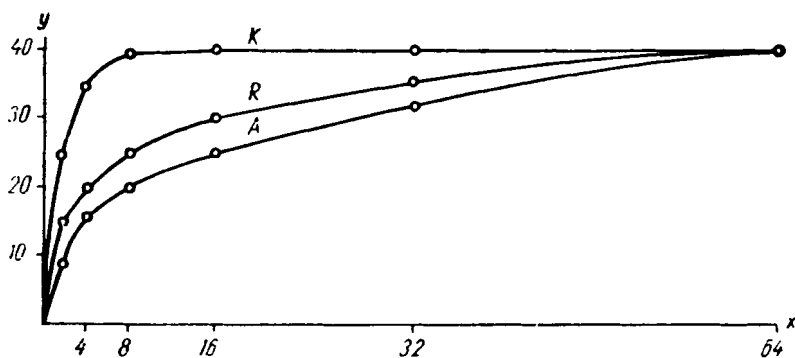


Fig. 2. (Efter Balogh 1958).

på en forholdsvis lille del af terrænet har samtlige stedets karakteristiske arter repræsenteret. Den nederste (A), derimod er fra et sted præget af så stor alsidighed i terrænets udformning, at nye prøver stadig bringer nye arter ind i faunabilledet. Valg af prøvestørrelse bliver i så fald meget vanskelig at gøre og sandsynligheden taler derfor for, at man bør opdele et sådant terræn i mindre, vilkårlig valgte og f. eks. — i botanisk henseende — mere ensartet udviklede områder, som så behandles hver for sig. Kurven i midten (R) indtager en mellemstilling imellem disse to ekstremer.

Jeg vil nu forlade disse mere abstrakte overvejelser til fordel for en konkret betonet gennemgang af det indsamlingsapparat, der står til vor rådighed med hovedvægten lagt på det, der også kan anvendes til kvantitative indsamlinger.

Først er der et større antal af tilsyneladende ret forskellige metoder, som imidlertid dog alle har så meget til fælles, at de passende må kunne sammenfattes under een betegnelse nemlig de håndgribelige eller manuelle metoder. Jeg tænker her på alle de fremgangsmåder, hvor man afgrænser et bestemt område, for at indsamle, bestemme og optælle, hvad der i det givne øjeblik måtte være af dyr, man har interesse for (42).

På jordbunden kan man således — lig en botaniker der udfører sine cirklinger — med metalrammer afgrænse et givet areal for så herindenfor at indsamle med sigte, pincet, sugeflaske (25), pensel og lignende velkendt udstyr. Den lavere vegetation kan tilsvarende gennemgås med en standardiseret ketsjningsmetode; fra buske og lavt hængende grene kan dyrene nedbankes enten fra et bestemt længdemål eller areal af grene og blade, eller på et underlag af et givent areal (32). Grene kan også omslutes med poser for derefter at afskæres og fjernes i poserne for senere behandling, og endelig kan de gammeldags insektsakse (52)

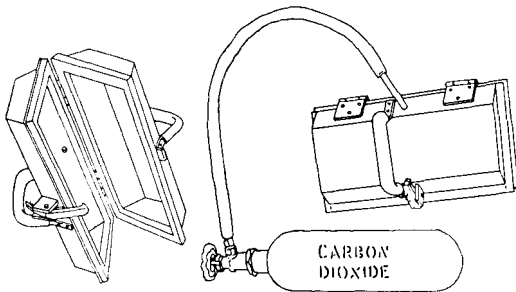


Fig. 3. (Efter Dempster 1961).

modificeres som vist på dette billede (fig. 3), idet man ved hjælp af disse indeslutter grene o. lign. i en sammenklappelig kasse, hvori der ledes CO_2 , således at dyrene på vegetationen bedøves eller dræbes, for sidenhen da let at kunne indsamles (10).

Disse metoder er enkle og derfor gode til feltbrug, men kan naturligvis ikke gøre krav på fuldkommenhed for alles vedkommende ikke mindst fordi nogle af dem vil være lidt vel afhængige af indsamlerens dygtighed og øjeblikkelige oplagthed.

For at eliminere det subjektive moment i indsamlingsmetoderne samt for at kunne udstrække indsamlingerne over så lange og sammenhængende tidsrum som muligt, vil det derfor være rimeligt at benytte fældearrangementer, der jo mere eller mindre automatisk og gennem længere tid indsamler dyrene fra det omgivende terræn. Fælles for alle disse indsamlingsmetoder er det imidlertid, at resultaterne ikke blot vil være udtryk for de fundne arters kvantitet, men også for deres øjeblikkelige aktivitet på stedet. Mængden af indsamlede dyr bliver dermed at betragte som en funktion af populationsstørrelse og aktivitet. I den forbindelse er det værd at erindre, at individer oftest vil være mest aktive der, hvor de befinder sig dårligst.

Hel automatisk virkende er f. eks. denne omvendte tragt (fig. 4), der er ophængt et stykke over bunden af en ferskvandssø (22). Når nu f. eks. chironomidelarver fra søbunden klækkes, vil de opstigende imagines indsamles i et antal pr. tragt svarende så nogenlunde til antallet af klækkede individer fra et bundareal, der er lig med tragtens største åbning. Omregnet til antal imagines pr. m^2 tog i en dansk sø en enkelt arts (*Ch. anthracinus*) kombinerede kvantitets- og aktivitetskurve sig ud på denne måde, med klækningsmaximum om natten (fig. 5) (23). Omvendte tragte, placeret på jordoverfladen, vil på tilsvarende vis kunne registrere, hvad der her vil klækkes fra et givet areal.

Ved pudring eller sprøjtning i skove med insecticider kan tragte af dette udseende og med åbningsarealer på 1 m^2 (fig. 6) på samme måde give gode kvantitative resultater vedrørende

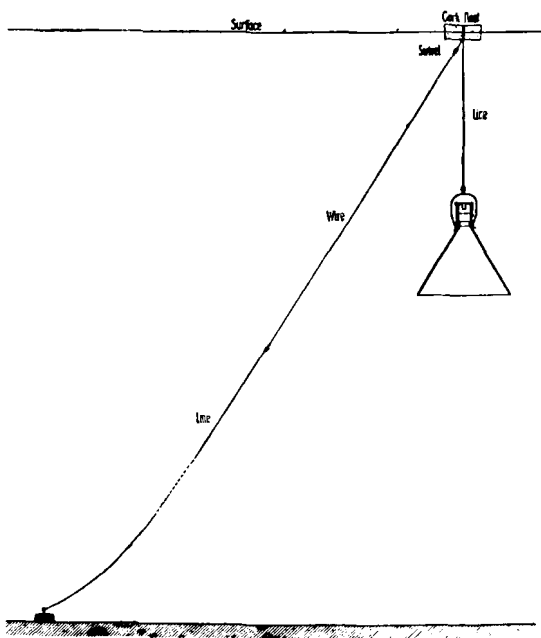


Fig. 4. (Efter Jónasson 1954).

de dyr, der har levet i de svært tilgængelige trækroner, og som insecticidet nu har dræbt, så de falder ned mod jorden og dermed også ned i tragten (43).

I en granskov, der hjem søgtes af bladhevpselarver (*Lygacoenematus pini*), blev der således pudret med parathion om morgenen d. 8. juni. Fig. 7 viser resultatet heraf, idet den fuldt optrukne linie demonstrerer, hvad der faldt ned i de opstillede tragte af døde larver ialt, stiplede linie af levende larver og den

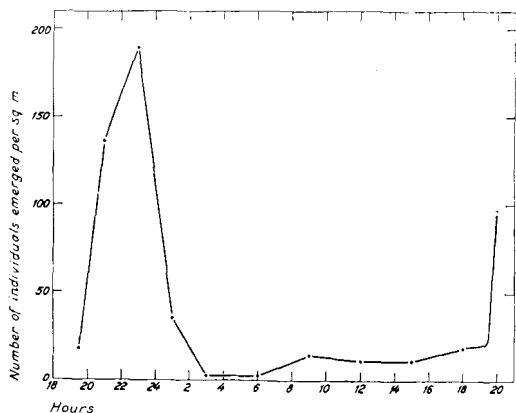


Fig. 5. (Efter Jónasson 1961).

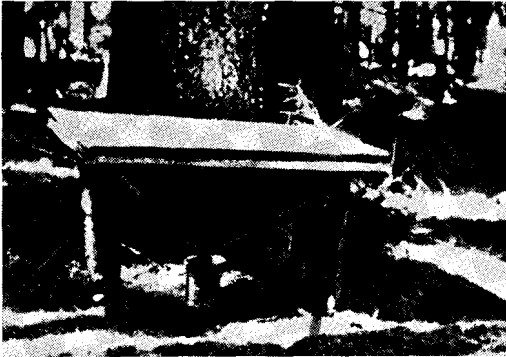


Fig. 6. (Efter Beier Petersen 1956).

punkterede linie af ekskrementer, det sidste som udtryk for omfanget af tilbageværende larveaktivitet oppe i trækroneerne (43).

Springende insekter som collemboler eller flyvende arter som f. eks. bladlus (4, 48) og mitter (36) (= *Culicoides*) har man, omend med vekslende held, søgt at indsamle på limbånd eller på små plader, dækket med et klæbende stof. Eller man har anbragt en lodretstående glasplade (c. 50 × 50 cm) over en skål med et passende giftigt konserveringsmiddel tilsat sulfo-middel til at nedsætte overfladespændingen («vindue-fælde») (6). Med dette simple og billige udstyr har man både i Canada, samt i Norge — ifølge Alf Bakke — effektivt kunnet indsamle flyvende individer af relativt tunge arter blandt Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera og specielt Coleoptera, idet dyrene jo efter sammenstødet med glaspladen falder ned i opsamlingsvædsken, der om fornødent kun behøver at røgtes med flere dages mellemrum. Roterende net (34) kan også bruges, som disse (fig. 8) der med held kan

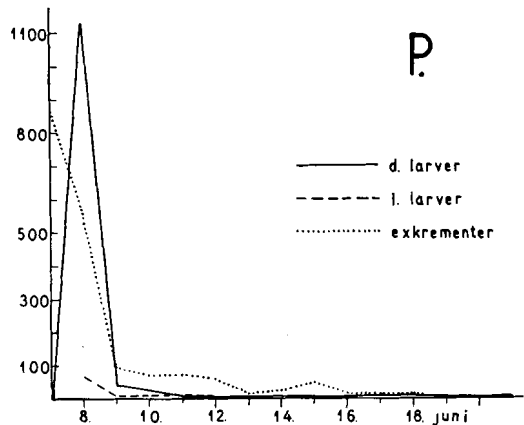


Fig. 7. (Efter Beier Petersen 1956).

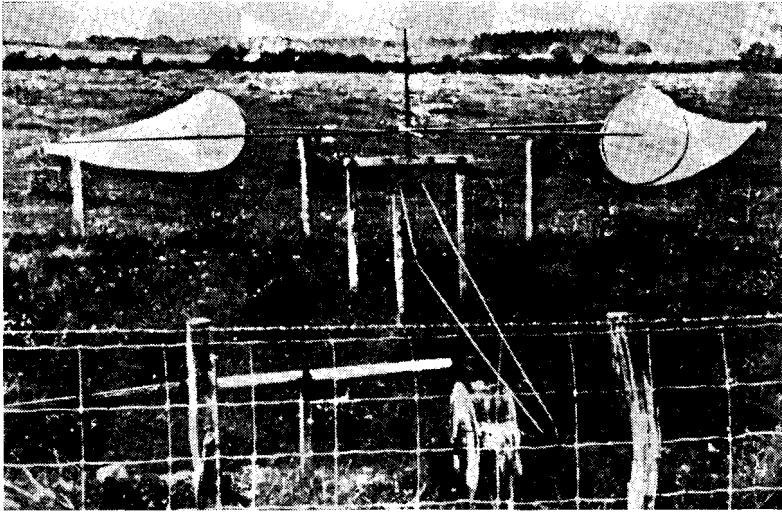


Fig. 8. (Efter Davies 1935).

installeres, hvor man har disponibel vandkraft, men ingen elektricitet. Med sådanne har man i fangstresultaterne fundet gode overensstemmelser mellem tidspunktet for maximal fangst af bladlusparasitter i luften og høj parasiteringsprocent på bladlus på planterne i nabolaget (9).

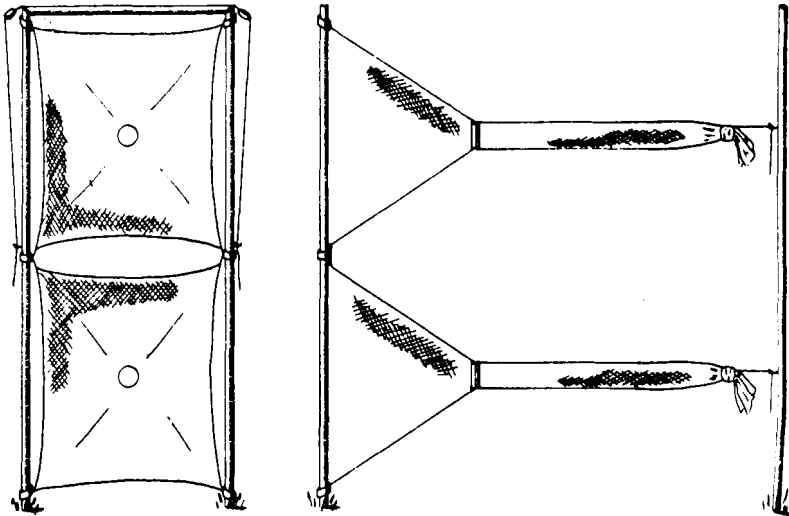


Fig. 9. (Efter Nielsen 1960).

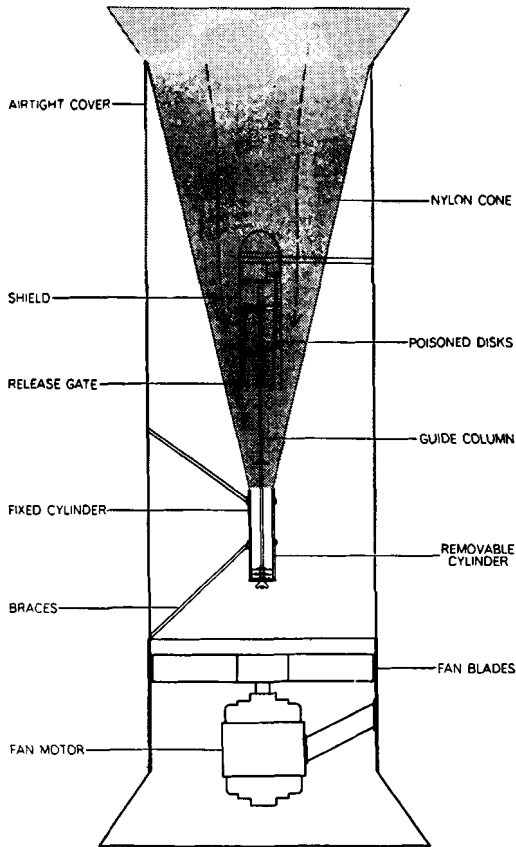


Fig. 10. (Efter Johnson 1963).

Ønsker man netop ikke at fange den lokale bestand af f. eks. sommerfugle og myg, har stationære net af denne type vist sig særlig anvendelig (fig. 9), idet det har vist sig, at kun vindbårne eller migrerende individer indsamledes heri. I Florida noteredes i løbet af 1 kvarter en aften således en indflyvning i et af disse net på 1.6 individer pr. sekund pr. m² (39). I Danmark har tilsvarende net («luftruser») vundet en vid udbredelse til indsamling specielt af skulpegalmug (*Dasyneura brassicae*) (50).

Ingen af de nævnte fældearrangementer formår imidlertid at angive det øjeblikkelige antal af flyvende insekter pr. rumfang luft. Ønskes dette må man benytte sugefælder (46) f. eks. i form af denne (fig. 10), der ved hjælp af en propel i bunden af røret ned igennem den brede åbning suger en luftstrøm, hvis indhold af dyr frafiltreres undervejs og opsamles på små insecticidbehand-

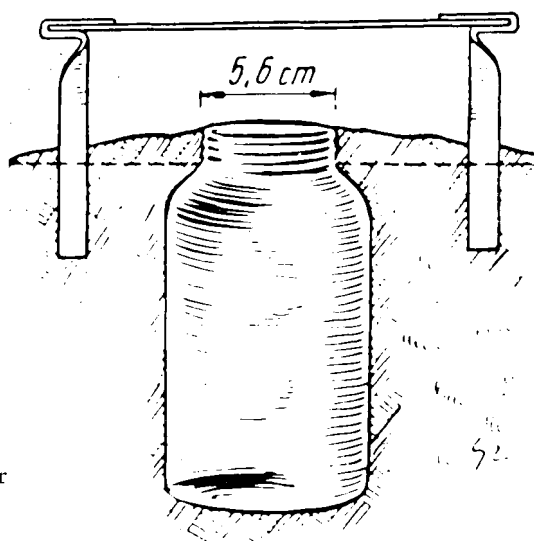


Fig. 11. (Efter Heydemann 1958)

lede skiver, der med regelmæssige mellemrum føres ned i opsamlingsglassets bund med en dermed følgende mulighed for nøje registrering af de indsamlede dyrs mængde og aktivitetsrytme (21). Med undtagelse af insekter som f. eks. humlesværmeren *Hepialus humuli*), der flyver ganske lavt hen over jordoverfladen repræsenterer sugefælderne sikkert den bedste form for automatisk virkende fældearrangement og har følgelig været anvendt i stor målestok, specielt fra engelsk side, og f. eks. kunnet give detaljerede oplysninger time for time om bladlusenes antal, døgnrytme og flyvehøjde. I virkning har sugefælder særlig været sammenlignet med lysfælder — som jeg senere skal omtale — og har vist sig disse overlegne netop som følge af deres automatiske virkemåde, veldefinerede og i radius samtidig ret begrænsede virkesfære, og fordi de med lige stor effektivitet arbejder om dagen som om natten og om natten ikke influeres af månelysets, for en lysfælde, stærkt distraherende indflydelse.

Som automatisk virkende fældearrangement for de dyr, der alene bevæger sig på jordoverfladen eller nede i jordens større gangsystemer — løbebiller, edderkopper, springhaler o. a. — anvendes i stor målestok Barber's fælder (19), der i al deres enkelthed består af nedgravede glas ofte fyldt med et såvidt muligt ikke lugtende, dræbende konserveringsmiddel* og med glassenes åbninger i niveau med det omgivende terræn (fig. 11).

* Fenyl-mercuri-acetat i vand (1:10 000), Pikrinsyre, Ætylenglykol + 2-4% formalin.

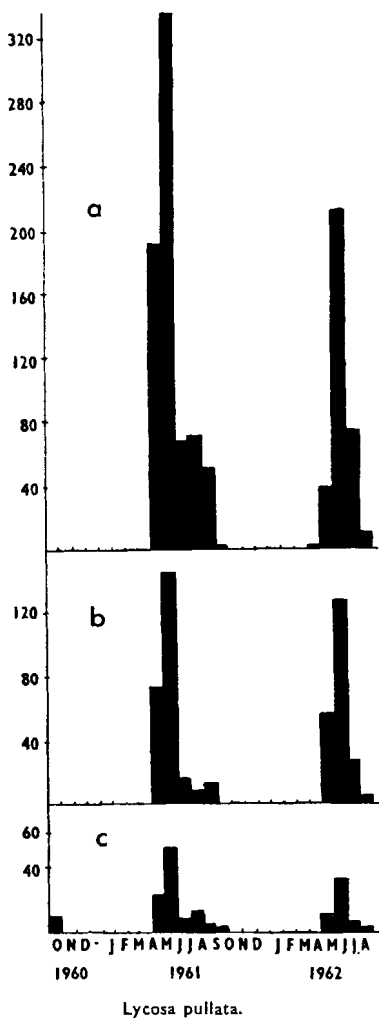


Fig. 12. (Efter Duffey 1963).

komne værk over løbebillepopulationer (45) eller den engelske økolog Duffey's kvantitative registreringer af edderkoppebestande hvorfra dette billede er taget (fig. 12) der viser indsamlingsresultaterne af en jagtedderkop (*Lycosa pullata*) igennem to år og fra tre forskellige nærliggende bevoksningstyper (a, b, c) (12).

Ønsker man at intensivere sine indsamlinger, og har man et tilstrækkeligt godt kendskab til biologien af de arter, man ønsker at indfange, kan man jo forsyne fælderne med et passende lokke-

For at beskytte dem mod at fyldes med regn kan glassene overdækkes med et lille tag. Ønsker man at indsamle dyrene levende, kan man lade bunden i opsamlingsglasset være perforeret med videre afløb for vandet gennem jorden herunder (35).

Efter bedste skøn anbringes så Barber fælderne ud over det terræn, der ønskes undersøgt, og fordelene ved dem er for det første, at de som sagt arbejder automatisk i lange tidsrum og dernæst, at de kan indeholde mange individer på én gang, og at glassenes indhold er lette at røgte og sortere. Mangelen ved dem er, at man nemt ligesom kan arbejde lidt i blinde. Hvorfor falder dyrene overhovedet ned i glassene? Helst skulle det jo være helt tilfældigt, at de gjorde det (visse løbebiller (*Metabletus*) kan overhovedet ikke fanges med denne teknik). Kan man i den forbindelse endvidere være helt sikker på, at glassets indhold af vædske og døende eller døde dyr ikke enten virker afskrækkende, eller tiltrækkende på arter i nabolaget, måske på en måde, der er afhængig af individernes køn eller alder? At man imidlertid kan opnå værdifulde oplysninger, om en bestands størrelse og aktivitetsrytme på denne måde er dog åbenbart, når man studerer Schiøtz-Christensen's nylig ud-

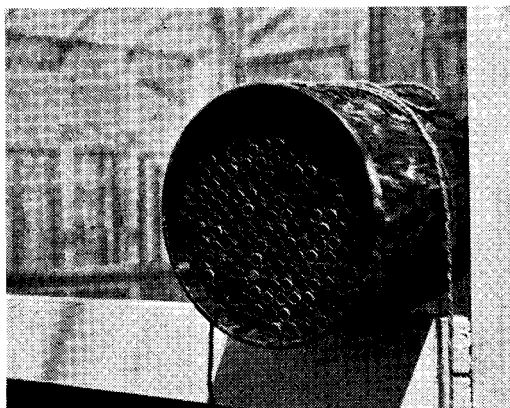


Fig. 13. (Foto Haarløv).

middel. Fordelen herved er jo ganske øjensynlig, men metoden har også sine mangler, idet den automatiske og i kvantitativ henseende overskuelige del af metodikken hermed forflygtiges noget. Det er nemlig sjældent, at man ved, hvor langt lokkemiddelets virkning rager ud i det omgivende terræn, og man får nemt indenfor lokkemiddelets virkesfære en koncentration af individer i fangstapparatet, som tilslører den jævne tilgang og afslutning af en normal aktivitetsrytmes forløb. Til indsamling af sjældent forekommende enkeltindivider vil fælder med de rette lokkemidler netop af samme grund være særdeles vel-egnede.

Som eksempel på en iøvrigt rent kvalitativt virkende lokkefælde vises disse bundter af paprør anbragt i en plastikdåse (fig. 13), der i Danmark af S. Nørgaard Holm på udmærket vis har tiltrukket solitære bier og hvepse til redebygning, således at man på den måde fik et bedre indtryk af terrænets indhold af disse dyr, end man førhen havde det. En kunstig øgning af skjulesteder etableret og fordelt på passende vis i terrænet vil kunne fungere parallelt hertil (37).

Velkendt for denne forsamling er jo lys- og sukkerlokningsfælderne, og jeg vil derfor kun ganske kort omtale denne form for indsamlingsteknik.

Ved lyslokning er det som bekendt især spektrets ultraviolette del, der er mere eller mindre tiltrækkende på de respektive insektarter (56), men også selve indsamlingsapparatets konstruktion spiller en rolle for, hvilke arter der indfanges.

Med pæren ragende frit ud i luften (40) vil det være sommerfugle, biller, bladlus o. a., man vil kunne indfange, mens derimod små dipterer, af en eller anden grund, blot vil holde sig som en sky over apparatet. Er pæren derimod inde i en kasse med

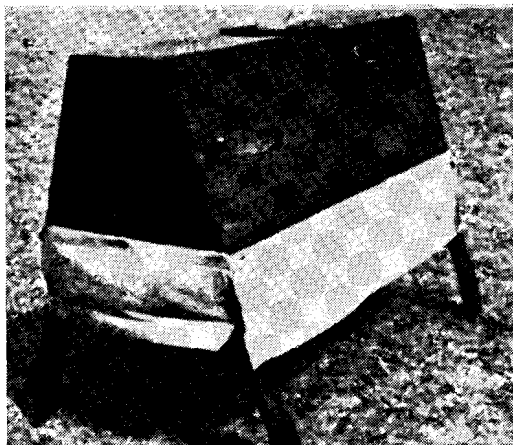


Fig. 14. (Efter Freedden 1961).

gennemsigtige vægge som i Rothamsted udgaven (54) kan også disse tiltrækkes i stort antal. Ved indsamling af kvægmyg (*Simuliidae*) fandt man meget karakteristisk, hvorledes der i løbet af samme tidsrum indsamledes c. 1300 individer med en lysfælde og kun c. 200 med en sugefælde (55).

Beslægtet med lyslokningsprincippet, som det anvendes efter solnedgang, er dagfangster med udnyttelse af visse insekters forkærlighed for bestemte farver, i praksis især den gule — en videreføring jo af blomsternes urgamle metode til hidlokning af bestøvende insekter. Jeg behøver blot at nævne Moericke's fangbakker — med deres såvel fordele som mangler (19).

Ønsker man at indsamle blodsugende insekter, som f. eks. *Simuliidae*, så kan man benytte sig af, at disse oftest orienterer sig mod offeret ikke så meget ved dets farve som ved dets facon (53). I Canada har man udnyttet dette med denne model af en ko forsynet med fire træben, og en krop der blot er en hul kasse med åbning nedadtil, og på hvis overside der er et lille hul, dækket med et opsamlingsglas (fig. 14). Da simulierne normalt vil opsøge en kos bugside, søger de hen til modellens åbne underside, hvor de imidlertid vil befinde sig i mørke og følgelig — ligesom princippet i Malaise-fælderne (28) — vil søge op igennem modellens indre mod hullet i ryggsiden, hvor individerne da kan indsamles (16).

Ved sammenligning med en lyslokningsfælde i nabolaget (fig. 15) fik man således i hele indsamlingsperioden fra juni til oktober — atter meget typisk — indsamlet 2–3 gange så mange simulier med denne end med komodellen, men netop i de døgn, hvor der var særlig hårde angreb på nabolagets kvægbestand, lå komodellens indsamlingstal — punkterede linie — af simulier

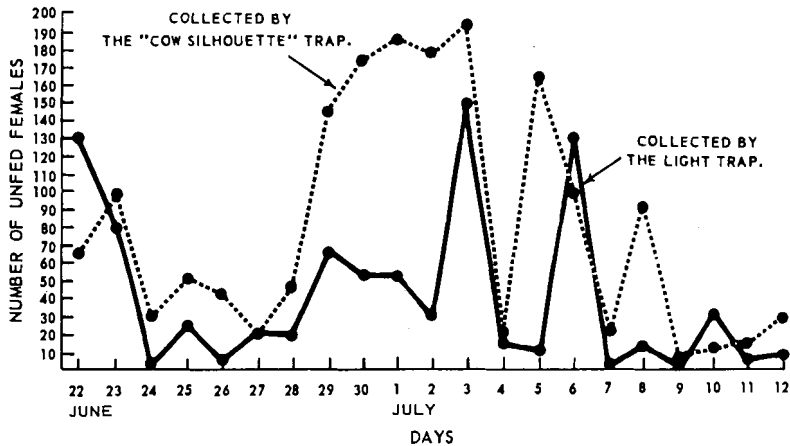


Fig. 15. (Efter Freeden 1961).

væsentlig højere end lyslokningsfældens — fuldt optrukne linie — og det tiltrods for at simulierne var mest aktive efter solnedgang. Den naturlige aktivitetsrytme afspejledes således kvantitativt bedst gennem komodelsens fangsttal (16).

Sukker — eller rettere duftlokningsprincippet — praktiseres som bekendt i naturen f. eks. der, hvor gærsvamp sætter gæringsprocesser i gang i et træs udflydende saft med hidlokning her til af såvel mange arter som individer af insekter.

En nærmere omtale af hvordan man kunstigt hidlokker f. eks. sommerfugle på denne måde, er der som sagt ikke grund til her at gå nærmere ind på, men derimod måske nok at påpege, at duftlokningsteknikken nu er ved at blive baseret på insektarternes egne duftstoffer — pheromoner — af hvilke nogle nu endog kan fremstilles syntetisk. Da det jo er hunnerne, der producerer disse stoffer, er det selvfølgelig kun hannerne, man på denne måde kan hidlokke og naturligvis kun af den art, hunnerne tilhører. En væsentlig fordel ved denne praksis er, at duftstoffet har en uhyre stor virkningssfære, fordi hannerne reagerer selv på uendelig små mængder af duftstoffet og formentlig finder frem til hunnerne ved i begyndelsen at flyve mod vindretningen for først til allersidst at orientere sig efter selve duftgradienten (26).

Som praktiske eksempler på, hvordan duftlokkefælder kan være indrettede, viser jeg disse tre apparater (fig. 16) (20), af hvilke den ene er bygget som en lyslokkefælde blot med pæren erstattet med et glas med lokkemidlet. Til højre ses en fælde beregnet til ophængning, med i bunden en indgangsåbning ind

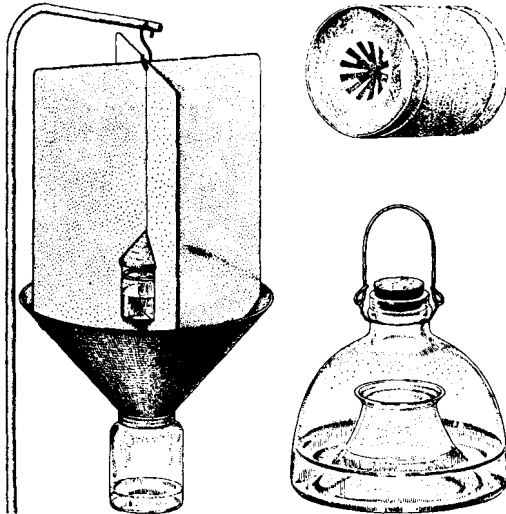


Fig. 16. (Efter Jacobsen & Beroza 1964).

til duft- og konserveringsvædsken. Et sådant ruseprincip har i en modificeret udformning med stort held været anvendt til indsamling af spyfluer (*Calliphoridae*) levende, idet duft- og konserveringsvædske da var erstattet med råddent kød eller fækalier (41), hvad der iøvrigt kan suppleres med indsamlinger på selve de dyr, insekterne normalt hjem søger, der da til formålet er indsmurt med kemikalier af forskellig art (8). Øverst til højre (fig. 16) ses en paprulle bemalet på sin inderside med et klæbende stof indeholdende duftstoffet til den art, man ønsker at indsamle. Kombinationen duft og farve kan selvfølgelig også bruges som lokkemiddel.

Rent empirisk har det iøvrigt vist sig, at man med CO_2 alene kan tillokke blodsugende insekter — *Simuliidae* — i så store antal, at man har kunnet basere lokkemiddelet til fælderne her på (14). En nærmere forståelse af fænomenet synes man dog ikke at have.

Når man ser blodsugende insekter sætte sig på køleren til en varm bilmotor, så er det hverken bilens farve eller form, der har tiltrukket disse, men derimod den fra overfladen udgående strålevarme. Når insekter suger blod, vil de da almindeligvis også opsøge de relativt varmeste hudpartier. Denne reflektoriske indstyring mod en varmekilde har man udnyttet til et både enkelt og åbenbart effektivt virkende fangstapparat (fig. 17). Det består af et kegleformet udspændt stykke gennemsigtigt plastik, indenfor hvilket der er anbragt en sortmalet tragt, i hvis smalle ende der hænger et opsamlingsglas med den dræbende konserveringsvædske. I solskinsvejr har man i Canada målt,

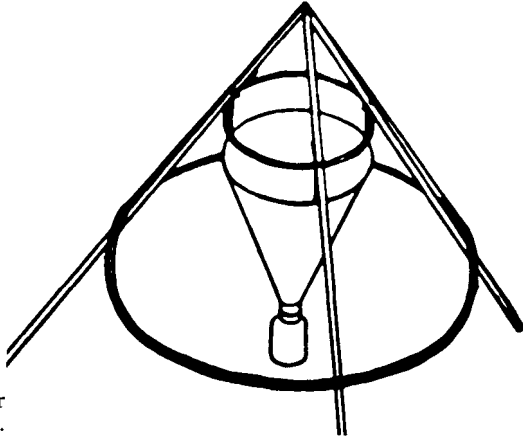


Fig. 17. (Efter Thorsteinson 1958).

hvorledes temperaturen i tragten kunne stige 10–20° C over den omgivende lufttemperatur med samtidig indsamling af gennemsnitlig c. 40 stk. tabanider om dagen (49). Iøvrigt må man sikkert regne med i fremtiden, at også kunstige gengivelser af de lyde som adskillige insekter jo formår at frembringe, vil kunne blive anvendt som selektive lokkemidler til fældearrangementer (2, 57).

Ligeegyldigt hvilket fældearrangement man end anvender, vil det altid kunne kombineres med genfangst af mærkede individer, hvis antal da kan benyttes som basis for kvantitativ vurdering af en bestands størrelse (11).

Fælles for alle de fældemetoder vi hidtil har behandlet er, at der ikke har været nogen substratproblemer til gene for indsamlingerne. Det bliver der derimod, når der er tale om indsamling af de dyr, der normalt opholder sig nede i jorden. Det må dog indrømmes, at en parasitolog kan komme ud for de samme problemer nemlig når de parasiterende insekter lever imellem værtsdyrets hår eller fjer og ikke kan frigøres herfra blot ved en simpel manuel afpilning. Man har i de tilfælde da grebet til det middel at opløse og dermed fjerne hårene eller fjere ad kemisk vej (5) og noget lignende har faktisk også været forsøgt for jordbundens vedkommende, men uden noget praktisk resultat (31).

De metoder, man er henvist til at benytte sig af til indsamling af insekter og andre leddyr i jorden, kan forsøgsvist opdeles i to hovedgrupper, dels den hvori metoderne er baseret på dyrenes egen aktive udvandring af prøvestykket som følge af, at man har indført en retningsbestemt impuls som f. eks. opvarmning, udtørring el. lign., dels den, hvis princip bygger på en automatisk udvaskning og dermed frigørelse af dyrene fra den omgivende jord.

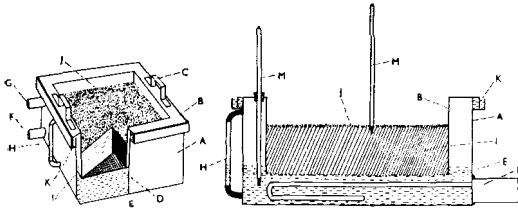


Fig. 18. (Efter Milne et al. 1958).

Set under eet kan man underinddele de aktive uddrivningsmetoder i en våd og i en tør uddrivningsteknik.

Den simpleste form for den våde teknik må nok være den at overhælde et bestemt jordareal med en særlig uddrivningsvædske. For stankelbenslarver (*Tipulidae*) fik man således tvunget indtil 85% af de i jorden værende dyr op på jordoverfladen, hvor de da indsamledes (30).

Med 100% effektivitet fik man dem derimod drevet ud af jorden ved at udskære et passende jordvolumen og anbringe det i dette apparat, fig. 18, hvor kassen med prøven i er omgivet af en vandkappe. Ved uddrivningsforsøgets begyndelse står vandet i højde med prøvens nederste del, derpå opvarmes vandet til c. 40° C, hvorefter vandoverfladen i den omgivende vandkappe føres op i højde med prøvens øverste lag. Det varme vand vil da efterhånden langsomt følge med op igennem prøven op til samme højde, og da larverne stimuleres ved c. 30° C til at flygte, vil deres bevægelsesretning da være angivet op imod prøvens overflade, som de kan forlade via åbningerne af deres egne i forvejen dannede gangsystemer (30). Foruden tipulidelarver blev også andre insekter og leddyr tvunget op til overfladen, og det er et endnu uløst spørgsmål, om man ikke ved en kombination af dette apparat med det meget lignende af Chr. Overgaard Nielsen (38) kunne nå frem til et brugbart våduddrivningsapparat også for de mere sårbare af jordbundens leddyr som f. eks. mider og collemboler.

Tøruddrivningsmetoderne bygger på den velkendte erfaring, at hovedparten af leddyrerne i jordbunden aktivt vil søge at komme væk fra de steder, der opvarmes ud over det normale, oftest som følge af en kombineret virkning af både højere temperatur og lavere fugtighedsforhold.

Berlese konstruerede jo på basis heraf sit velkendte uddrivningsapparat, hvor jordprøven anbragtes på et trådnet i åbningen af en tragt, hvis sider opvarmedes af en vandkappe (3).

I 1917 modificerede Tullgren uddrivningskilden til at være en elektrisk pære hængende over prøven (51). Berleses opvarmningsprincip er nu forladt til fordel for Tullgren's i alle de tilfælde, hvor det gælder om at få kvantitative resultater. Som

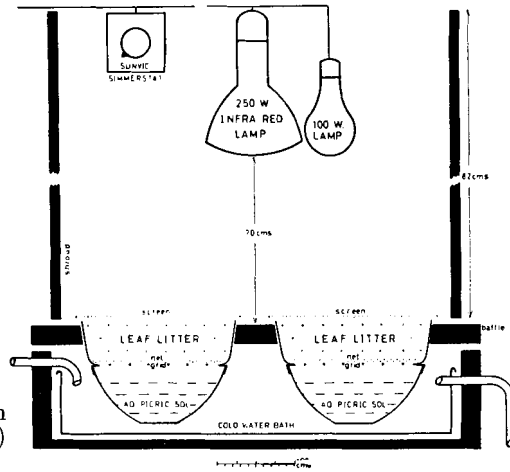


Fig. 19. (Efter Kempson et al. 1963.)

den sidste og iøvrigt også mest lovende model baseret på Tullgren's princip vil jeg nævne denne af Kempson og medarbejdere konstruerede udgave (fig. 19), der udmærker sig ved dels at kunne undvære tragten, dels at have mere kontrol over udtørningsfrontens forløb ned igennem prøven end i nogen af de andre Tullgren-apparater, der hidtil har været i brug (24).

Fra forskellig side er det godtgjort, at Tullgren-apparaterne ofte arbejder med betydelige tabsprocenter, såvel for mindre som større leddyr's vedkommende (15, 17). Det kan derfor være på sin plads at præcisere, at med de erfaringer, man nu efterhånden har vedrørende jordbundsstruktur og uddrivningsteknik, vil man sikkert gøre rigtigt i at indskrænke anvendelsen af denne aktive tøruddrivningsteknik til de jordbundstyper, der, som f. eks. skovjord, let lader sig smuldre ud i et sammenhængende lag på 1—2 cm's højde på nettet. Derimod mener jeg, at Tullgren- og Berleseteknikken er mindre velegnet til behandling af prøver fra stive, lerholdige jordbunde (58) og især uegnet, når disse er dækket af en sammenhængende vegetation med sejt rodnet. Sådanne prøver må nemlig enten sønderbrydes, før de anbringes på nettet, hvorved man risikerer at dræbe et større antal af dyrene i prøven, eller man må placere de ubehandlede prøver med oversiderne, d.v.s. vegetationen, nedad på nettet under uddrivningsprocessen (27), hvad der ganske vist vil favorisere udvandringen af de overfladisk levende- og ofte mere robust byggede — arter, men derimod ingenlunde gøre det lettere at udvinde for de arter, der befinder sig dybere inde i jordstykkets hulrumssystemer.

For sådanne mineralrige, finkornede jordbunde, fattige på humus og uomsatte plantedele, må man derfor gribe til andre

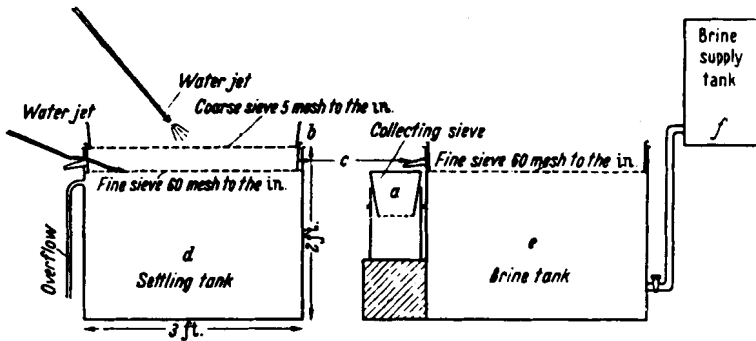


Fig. 20. (Efter Cohen 1955).

metoder for at frigøre dyrene fra den omgivende jord, og da er det netop at udvaskningsmetoderne kommer ind i billedet, hvis teknik bygger dels på en automatisk frigøring af dyrene fra den omgivende jord dels en udnyttelse af deres opdriftstendenser i og adhæsjonsegenskaber til forskellige vædsker.

Meget simpelt er udvaskningsprincippet blevet udnyttet til indsamling af f. eks. puparier (29) eller af så små og skrøbelige dyr som symphyler blot ved at smuldre jorden under vand, hvorved dyrene frigjordes og steg op til overfladen, hvor de da nemt kunne indsamles (13).

Med opslerning af prøven i en vandig saltopløsning med efterfølgende centrifugering, har man også fået brugbare resultater (33).

Mere kompliceret er dette apparat (fig. 20), hvor til venstre jordprøven forsigtigt udvaskes med en vandstråle. Hvad der her bliver tilbage i nederste sigte af jordpartikler, plantedele og dyr, placeres i karret til højre, der indeholder en vandig opløsning af magniumsulfat, hvad der bevirker at plantedele og dyr flyder op til overfladen og ud igennem hanen til venstre og ned i opsamlingsglasset hvor leddyr da skilles fra plantedele ved at tilsætte benzen, xylen el. lign., til hvilke insekter og andre leddyr, men ikke plantedele, adhæderes og dermed ligesom indfanges og tilbageholdes. Da disse vædsker, indsluttende de eventuelle dyr, vil stige op til overfladen, giver dette en mulighed for at indsamle samtlige disse dyr fra prøven (7).

Modifikationer af denne udvaskningsmetode har med held været anvendt selv til så spinkle dyr som proturer (44) og collemboler (18).

Mig bekendt har de forskellige former for udvaskningsteknik overfor leddyr ikke været anvendt her i Norden endnu — måske fordi jordbundsundersøgelserne her i hovedsagen har været rettet mod de let smuldrende skovjorde, der som sagt er velegnede

objekter for tørruddrivningsteknikken. Proceduren ved udvaskningen, må det indrømmes, er også ofte ret omstændelig, og det kan i mange tilfælde være vanskeligt at se, om de dyr, man indsamler, har været levende eller døde, da prøven blev taget.

De mest diskutabile faser i processen er dels udvaskningen, der ikke må være så hård, at dyrene ligefrem slåes i stykker, dels de forskellige arters mulighed for at adhædere til og dermed indfanges af benzen, xylen o. s. v. Ofte er det kun visse dele af f. eks. en insektlarves kutikula, der adhæderer til vædsken. I andre tilfælde som f. eks. for visse skolopendere ved man positivt, at de overhovedet ikke lader sig indfange af disse vædsker (44). Endvidere vil de arter, der har tilbøjelighed til — som adskillige pansermider — at klæbe jordpartikler fast til deres overflader, nemt risikere at synke til bunds med de andre mineralpartikler og blive skyllet væk med disse.

Men har man stive jorde, der eventuelt yderligere er bagt hårde på deres overflader af solen, og ønsker man at få indsamlet ikke blot de stadier, der kan bevæge sig, men også de mere eller mindre ubevægelige udviklingstrin, ja så er det mig umuligt at se, hvorledes man i så fald kan undgå at benytte udvaskningsteknikken.

Af dette forsøg på at sammenstille, hvad vi ved om entomologisk indsamlingstekniks principper og praktiske udformninger skulle det gerne være fremgået, hvor vanskeligt det faktisk er at indsamle insekter og spindlere og ikke mindst at gøre det med den nøjagtighed, der kræves, hvis indsamlingsresultaterne skal kunne give et fingerpeg i retning af arternes kvantitative forekomst. Nogen universel metode eksisterer ikke og vil af gode grunde aldrig blive opfundet. Utvivlsomt er vi på mange punkter endnu ikke modne til at udføre kvantitativt sikre indsamlinger på mere kompliceret opbyggede terræner. Men en begyndelse er dog gjort, og netop herigennem er manglerne ved vor metodik blevet så tydeligt afslørede, at disse må kunne inspirere til fortsat indsats.

Litteraturliste

1. BALOGH, J. 1958. Lebensgemeinschaften der Landtiere. Akademie Verlag: 1—560.
2. BELTON, P. 1962. Effects of Sound on Insect Behaviour. Proc. Entomol. Soc. Manitoba, 18: 1—9.
3. BERLESE, A. 1905. Apparecchio per Raccogliere Presto ed in Gran Numero Piccoli Artropodi. Redia 2: 85—89.
4. BROADBENT, L. and HEATHCOTE, G. D. 1961. Winged Aphids Trapped in Potato Fields. Ent. exp. et appl., 4: 226—237.
5. BUXTON, P. A. 1934. Separation of Lice from Hair, Wool and Feathers. Proc. Ent. Soc. London, 9: 5—6.
6. CHAPMAN, JOHN A. and KINGSHORN, JAMES M. 1955. Window Flight Traps for Insects. Canad. Ent., 87: 46—47.

7. COHEN, M. 1955. Soil Sampling in the National Agricultural Advisory Service. Soil Zoology, Butterw. Sc. Publ.: 347—350.
8. CRAGG, J. B. 1950. The Reactions of *Lucilia sericata* (Mg.) to Various Substances Placed on Sheep. Parasitology 40, 1/2: 179—186.
9. DAVIES, W. MALDWYN 1935. A Water-Power Mechanical Insect Trap. Bull. Ent. Res. 26, 4: 553—557.
10. DEMPSTER, J. P. 1961. A Sampler for Estimating Populations of Active Insects upon Vegetation. J. Anim. Ecol. 30, 2: 425—427.
11. DOWDESWELL, W. H. 1959. Practical Animal Ecology. Methuen and Co.: 1—316.
12. DUFFEY, ERIC 1963. Ecological Studies on the Spider Fauna of the Malham Tarn Area. Field Studies, 1,5: 1—23.
13. EDWARDS, C. A. 1958. The Ecology of Symphyla. Part 1. Populations. Ent. exp. et appl. 1: 308—319.
14. FALLIS, A. M. and SMITH, S. M. 1965. Attractions of some Simuliids to Ether Extracts from Birds and to Carbon Dioxide. XIIIth Intern. Congr. Entom.: 795.
15. FORSSLUND, K.-H. 1949. Über die Einsammlungsmethodik bei Untersuchungen der Bodenfauna. Medd. Skogsforskn. Inst. Stockh., 37: 1—22.
16. FREEDEN, F. J. H. 1961. A Trap for Studying the Attacking Behaviour of Black Flies, *Simulium arctum* Mall. Canad. Ent., 93: 73—78.
17. GABBUTT, PETER D. 1959. The Bionomics of the Wood Cricket, *Nemobius sylvestris* (Orthoptera: Gryllidae). J. Anim. Ecol. 28: 15—42.
18. HALE, W. G. 1964. A Flotation for Extracting Collembola from Organic Soils. J. Anim. Ecol. 33, 2: 363—369.
19. HEYDEMANN, BERNDT 1958. Anhang. Erfassungsmethoden für die Biozönosen der Kulturbiotope. J. Balogh, 1958. Lebensgemeinschaften der Landtiere: 453—507.
20. JACOBSEN, MARTIN and BEROZA, MORTON 1964. Insect Attractans. Scient. Amer., 211, 2: 20—27.
21. JOHNSON, C. G. 1963. The Aerial Migration of Insects. Scient. Amer., 12: 132—138.
22. JÓNASSON, PÉTUR M. 1954. An Improved Funnel Trap for Capturing Emerging Aquatic Insects, with Some Preliminary Results. Oikos 5, 2: 179—188.
23. — 1961. Population Dynamics in *Chironomus anthracinus* Zett. in the Profundal Zone of Lake Esrom. Verh. Internat. Verein. Limnol., 14: 196—203.
24. KEMPSON, DENNYS et al. 1963. A New Extractor for Woodland Litter. Pedobiologia, 3: 1—21.
25. LINSKOTT, D. 1964. The use of a vacuum tweezer system for handling small insects. B.W.P.A. News Sheet Brit. Wood Pres. Ass. No. 44.
26. LÖFQUIST, JAN 1964. Smell and Taste Substance—Pheromones — as Communication Media between Animals. Svensk Naturvetenskap: 140—165.
27. MACFADYEN, A. 1953. Notes on Methods for the Extraction of Small Soil Arthropods. J. Anim. Ecol., 22: 65—77.
28. MALASE, RENÉ 1937. A New Insect-trap. Entomol Tidsskrift., 58, 3/4: 148—160.
29. MILLER, MAX J. and ABEDI, Z. H. 1963. Tsetse Fly Puparia: A New Collecting Technique. Science, 141, 3577: 264.
30. MILNE, A. et al. 1958. The Determination of Numbers of Leather-jackets in Sample Turves. J. Anim. Ecol., 27, 1: 125—145.

31. MINDERMAN, G. 1956. The Preparation of Microtome Sections of Unaltered Soil for the Study of Soil organisms in situ. *Plant and Soil*, 8, 1: 42—48.
32. MORRIS, R. F. 1955. The Development of Sampling Techniques for Forest Insect Defoliators, with particular Reference to the Spruce Budworm. *Canad. J. Zool.*, 33: 225—294.
33. MÜLLER, G. und NAGLITSCH, F. 1957. Vergleichende Prüfung bodenzoologischer Auslesemethoden für Kleinarthropoden. *Zool. Jahrb.* 85. Abt. f. Syst.: 177—210.
34. NICHOLLS, C. F. 1960. A portable Mechanical Insect Trap. *Canad. Ent.*, 92, 1: 48—50.
35. — 1963. Some Entomological Equipment. *Information Bull. no. 2, Scient. Inf. Sect. Res. Branch. Canada Dep. Agricult.*: 1—85.
36. NIELSEN, CHR. OVERGAARD 1963. The Biting Midges of Lyngby Aamose (Culicoides: Ceratopogonidae). *Natura Jutlandica*, 10: 1—46.
37. — 1965. Parasitterne hos den almindelige ørentvist (*Forficula auricularia* L.). *Flora og Fauna*, 71, 2: 37—59.
38. NIELSEN, CHR. OVERGAARD. 1953. Studies on Enchytraeidae. 1. A Technique for Extracting Enchytraeidae from Soil Samples. *Oikos* 4, 2: 187—196.
39. NIELSEN, ERIK TETENS 1960. A Note on Stationary Nets. *Ecology*, 41, 2: 376—376.
40. NORGAARD, IB 1956. En elektrisk lysfælde. *Flora og Fauna*, 62, 4: 83—86.
41. NUORTEVA, PEKKA 1959. Studies on the Significance of Flies in the Transmission of Poliomyelitis. *Ann. Ent. Fenn.*, 25, 3: 121—162.
42. NØRREVANG, ARNE og MEYER, J. 1961. Jeg ser på Insekter. *Politikens Håndbøger nr. 239*: 1—304.
43. PETERSEN, BRODER BEIER 1956. *Lygaonematus abietinus* Christ. as a Pest on Norway Spruce in South Jutland. *D. forstl. Førsøgsv. Danmark*, 22, 2: 275—355.
44. RAW, FRANK 1956. The extraction of Small Arthropods from Soil Samples by a Flotation Method. XIV. *Intern. Congr. Zoology*: 412—413.
45. SCHIØTZ-CHRISTENSEN, B. 1965. Biology and Population Studies of Carabidae of the Corynephorum. *Natura Jutlandica* 11: 1—173.
46. SKELLAM, J. G. 1963. Estimation of Animal Population by Extraction Processes Considered from the Mathematical Standpoint *Progr. Soil. Zool.* 3: 26—42.
47. TAYLOR, L. R. 1962. A. The absolute Efficiency of Insect Suction Traps. *Ann. appl. Biol.*, 50:405—421.
48. — 1962. B. The Efficiency of Cylindrical Sticky Insect Traps and Suspended Nets. *Ann. appl. Biol.*, 50: 681—685.
49. THORSTEINSON, A. J. 1958. The Orientation of Horse Flies and Deer Flies (Tabanidae, Diptera): I. Attractance of Heat to Tabanids. *Ent. exp. et appl.*, 1: 191—196.
50. THYGESEN, TH. 1963. Turnips Pod Midges (*Dasynectura brassicae*) in Rape. *Tidsskr. f. Planteavl*, 67, 3: 482—501.
51. TULLGREN, A. 1917. En enkel apparat för automatiskt vittjande av sällgods. *Entomolog. Tidskr.*, 38 Årg.: 97—100.
52. TUXEN, S. L. 1963. Det tolvte entomologmøde i København 7.—9. august 1962. *Åbningstale*: 1—8.
53. WENK, PETER 1962. Zur Wirtsorientierung mammalophiler, einheimischer Simuliiden (Diptera). *Die Naturwiss. Jg.* 49, 7: 165—166.

54. WILLIAMS, C. B. 1948. The Rothamsted Light Trap. Proc. R. ent. Soc. Lond. (A)23: 80—85.
55. WILLIAMS, C. B. and DAVIES, L. 1957. Simuliidae attracted at Night to a Trap using Ultra-Violet Light. Nature, 179: 924—925.
56. WILLIAMS, C. B. et al. 1955. A second Experiment on Testing the Relative Efficiency of Insect Traps. Bull. Ent. Res., 46, 1: 193—204.
57. WISHART, G. et al. 1962. Orientation of the Males of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) to Sound. Canad. Ent., 94: 613—626.
58. WOOD, T. G. 1965. Comparison of a Funnel and a Flotation Method for Extracting Acari and Collembola from Moorland Soils. Pedobiologia 5, 1/2: 131—139.

Addendum

- FYE, R. E. 1965. Methods for Placing Wasp Trap Nests in Elevated Locations. J. Econ. Ent., 58, 4: 803—804.
- HAUFE, W. O. and BURGESS, L. 1960. Design and Efficiency of Mosquito Traps based on Visual Response to Patterns. Canad. Ent., 92, 2: 124—140.
- SOUTHWOOD, T. R. E. and SIDDORN, J. W. 1965. The Temperature beneath Insect Emergence Traps of various Types. J. Anim. Ecol., 34, 3: 581—585.

Diskusjon

Bejer-Petersen:

Hvilket status kan for øjeblikket tillægges pheromoner m. h. t. relation-
en optællingsmetode — biologisk bekæmpelsesmetode?

Haarløv:

Arbejdet med pheromonerne må jo nok siges at være i begyndelses-
stadiet, og erfaringerne er derfor små. Til egentlige kvantitative ind-
samlinger tvivler jeg imidlertid på, at metoden nogensinde vil blive
brugbar. Derimod har den vist sig brugbar til en kvalitativ konstatering
af, om en art findes i et givet terræn eller ej.

Ved at tilføre duftstoffet et insecticid er det f. eks. i amerikanske
citronplantager lykkedes at nedsætte antallet af ♂♂ af Middelhavsfrugt-
fluen (*Ceratitis capitata*) så meget, at arten sådanne steder helt blev ud-
ryddet.

Overgaard Nielsen:

I forbindelse med problemerne vedrørende prøvetagning i aggregerede
populationer vil jeg gerne spørge om der indenfor de sidste par år er
fremkommet nogen ny prøvetagningsmetodik.

Haarløv:

De arbejder jeg har set publiceret i den forbindelse, har bevæget sig
så langt ind på matematisk-statistiske områder, at jeg ikke føler mig
kompetent til at vurdere deres brugbarhed. Dog må man måske i den
forbindelse have lov til at bemærke, at så længe vores indsamlingsteknik
er behæftet med så store og til dels uberegnelige fejl, som vi faktisk ved,
den er, bør der tilrådes en vis forsigtighed med at drage for vidtgående
konklusioner baseret på sådanne materialer — som udtryk for den fak-
tiske faunamængde.

Det moderna skogbruket och insekterna

Bertil Lekander

Skogshögskolan, Stockholm 50, Sverige

Skogsbruket befinner sig för närvarande i en period av genomgripande omdaning. Rationaliseringar genomföres i allt mer stegrad takt, gamla väl kända metoder ersätts med nya, folk och hästar försvinner allt mer från skogen och ersätts i stället med mer eller mindre sinnrika maskiner. Att detta är nödvändigt för att över huvud taget göra skogsbruket räntabelt torde väl stå fullt klart. Att denna omdaningsprocess emellertid ställer och kommer att ställa skogsbruket inför en rad mångskiftande problem torde väl också stå fullt klart. Ett av dessa problemkomplex är skogsinsekterna. Hur kommer dessa att reagera inför de nya skogsbruksmetoderna? Kan vi i framtiden räkna med större eller mindre skadegörelse än vi har i dagens läge? Det är ju som bekant alltid svårt att ställa prognoser, allt för många osäkra eller okända faktorer finns i ekvationen. En del synpunkter och problem — en del med avsikt kanske något tillspetsade — skall här emellertid framföras, och jag hoppas de kan stimulera den efterföljande diskussionen.

För skogsentomologerna torde det stå fullt klart att i ursprungliga, orörda skogar är skador förorsakade av skogsinsekter av underordnad betydelse. Det i en urskog härskande jämnvikts-tillståndet försvårar uppkomsten av massförökningar, men så snart ingrepp görs i form av gallringar eller avverkningar, ändras på en gång denna jämnvikt, vissa arter får gynnsammare utvecklingsbetingelser, andra sämre. Detta förhållande har för Skandinaviens del ingående behandlats av Matti Nuorteva i Finland. Han sammanfattar sina resultat i korthet på följande sätt: Skogsskötsel gynnar påtagligt barkborrarnas uppträdande. Sålunda påträffades 2/3 av samtliga barkborrar i hyggesavfall. Däremot minskar antalet i lövträd levande barkborrar på grund av skogsskötselningreppen. De mer primära barkborrarna på gran ökade under det att de sekundära arterna avtog. Detta exempel visar fullt tydligt att så snart ingrepp göres i skogen, ändrar detta på ett påtagligt sätt olika insekters livsbetingelser.

Liknande erfarenheter har även meddelats från tropikerna. I den orörda urskogen existerar över huvud taget inga insektsproblem, men så snart ingrepp görs i denna skog ökar angreppen påtagligt, och de verkliga problemen börjar, då man försöker med monokulturer av något ur ekonomisk synpunkt värdefullt trädslag. Detta omvittnades från flera håll under förra årets IUFRO-möte i Oxford. Man fick som åhörare det bestämda intrycket, att först under senare tid har de skogsentomologiska frågorna blivit en realitet i tropikerna, åtminstone i sådana områden, där man övergått från plockhuggning till traktuggning och monokultur av vissa trädslag.

Det torde därför stå fullt klart, att människans ingrepp och åtgärder i skogen direkt påverkar faunan, och ju mer omfattande och rationella dessa ingrepp blir, desto kraftigare kan man räkna med att insektsfaunan reagerar. Många arter — urskogsarterna — som är beroende av gamla döende eller döda träd för sin utveckling blir allt mer sällsynta eller försvinner helt, andra arter däremot får större möjligheter till fortplantning. Ur entomologisk synpunkt blir det en kraftig utarmning av faunan, vilken till största delen kommer att bestå av triviala arter.

Hur kan man nu förvänta sig, att de moderna skogsbruksmetoderna påverkar och kommer att påverka insektsfaunan i skogen? Vid mitt försök till analys kommer jag uteslutande att hålla mig till skandinaviska förhållanden. Som jag inledningsvis berörde, strävar man till att så långt som möjligt rationalisera de olika momenten inom skogsbruket, vilket helt naturligt leder till att man måste arbeta med stora ytor och ett fåtal trädslag. Inom alla faser inom skogsskötseln sätter denna rationalisering in från anläggandet av nya bestånd via gallringar till slutavverkningen. Låt oss i fortsättningen skärskåda en del av dessa åtgärder och den betydelse de kan ha för insektsfaunan.

S l u t a v v e r k n i n g a r n a . För att rationellt kunna utnyttja de moderna maskinerna, motorsågar, traktorer och andra transportfordon är det nödvändigt med stora sammanhängande avverkningstrakter, ju större dessa är, desto mer effektivt kan maskinparken utnyttjas och kostnaderna härmed minskas. Framför allt i norra Sverige — och jag förmodar även i Finland och Norge — arbetar man med synnerligen stora hyggen, åtskilliga 100 ha är ingen sällsynthet. Men även inom andra delar av landet strävar man efter att få stora, sammanhängande hyggen. Denna form av slutavverkning har förekommit under åtskilliga år, varför man redan nu har en relativt god uppfattning om vad detta betyder ur insektssynpunkt. Genom dessa avverkningar — ofta följda av hyggesbränning — ändras de mikroklimatiska förhållandena på ett markant sätt. På hyggena finns en uppsjö

på väl exponerade stubbar, vilka ger snytbaggen, *Hylobius abietis*, speciellt gynnsamma utvecklingsbetingelser. En nyligen publicerad norsk-svensk undersökning har sålunda bl. a. visat, att utvecklingen går 1—2 år snabbare och att produktionen blir väsentligt högre i sådana exponerade stubbar än i närheten stående ej exponerade. Det råder sålunda ingen tvekan om att de stora hyggena på ett utomordentligt sätt gynnar snytbaggen och torde vara den huvudsakliga förklaringen till att skador försorsakade av denna insekt numera blivit så omfattande.

En bränning av hyggena ökar skadegörelsen ännu mer beroende på att snytbaggarna på grund av lukten ofta i stora mängder lockas dit, och på dessa hyggen har de inget annat att äta än de utsatta plantorna. Som tur är har man numera effektiva metoder att skydda plantorna nämligen genom behandling före utsättandet med vissa insekticider.

Innan jag går närmare in på en del andra plantskadegörare, skall jag nämna något om fröplantagerna. Man har ju numera i allt större utsträckning övergått till plantering av hyggena, och för att få så genetiskt värdefulla plantor som möjligt, har dessa plantager anlagts, vilka leverar högvärdigt frö till plantskolorna. Anläggandet av dylika plantager sker i allt mer stegrad takt, och det har redan nu visat sig, att de dyrbara fröträden i stor utsträckning blir angripna av kotteinsekter. Jag vill därmed inte påstå att de i större utsträckning än «vilda fröträd» blir angripna, men skadegörelsen är mer påtaglig och mer ekonomiskt betydelsefull. Som ett exempel kan nämnas att i en plantage i Norrland har en pollenätande larv uppträtt i oerhörda mängder, men vilken insekt det är frågan om, vet vi ännu icke, det är i vilket fall som helst ingen av de tidigare kända arterna. Hittills har väl skogsentomologerna i stort sett misslyckats med bekämpningen av kotteinsekterna. Dessa plantagers vara eller inte vara kommer emellertid till stor del att vara beroende av våra möjligheter att förhindra angrepp.

På grund av att man allt mer övergått till plantering vid föryngring av skogen, har plantskolorna i hastig takt utvidgats. Detta har medfört vissa svårbemästrade insektsproblem. Här kan som exempel nämnas massuppträdanden av *Lamellicorn*- och *Otiorrhynchus*-larver av olika slag samt barrträdskvalstret, *Paratetranychus*. Mot dessa djur har dock fullt verksamma bekämpningsmetoder utarbetats. Undersökningar har vidare visat, att det sistnämnda i första hand angriper svagare, föga växtliga plantor och ej i samma utsträckning kraftiga, frodvuxna. En gödsling minskar risken för angrepp. Återigen tyder andra ännu ej avslutade undersökningar på att *Hylobius* — om den får välja — i första hand skulle angripa

dessas mer livskraftiga plantor. Samma tycks för övrigt även vara förhållandet med rådjur och dovhjort, som i första hand äter på kraftigare granplantor.

På de stora hyggena angrips plantorna inte endast av snytbaggen utan även av en del andra kulturförstörare, som tidigare ej väckt så stor uppmärksamhet. Här kan som exempel nämnas den lilla tallstekeln, *Diprion pallipes*, som vissa år uppträtt i stora mängder på de norrländska hyggerna, vilket framtvingat rätt omfattande bekämpningsaktioner. Likaledes har åtskilliga knoppvecklarearter (t. ex. *Evetria*) uppträtt i väsentligt större omfattning än vad tidigare varit känt.

Vid planteringen av hyggerna använder man sig numera av allt större avstånd mellan plantorna, förband på 2 m och kanske ännu mer är numera vanligt. Härigenom spar man plantor och slipper även plantröjningen. Detta har emellertid haft till följd att kulturerna blir betydligt känsligare för angrepp. Det behövs bara att ett fåtal plantor blir dödade för att kulturen skall bli luckig med dyrbar hjälpkultur som följd. Vidare gynnas vissa insekter, t. ex. knoppvecklarna, vilka trivs bättre i dessa glesa bestånd.

Med dessa exempel har jag velat påvisa en del påtagliga nackdelar med de stora hyggerna och föryngringen av dessa. Vissa insekter, som tidigare haft begränsade möjligheter till fortplantning, har härigenom fått sina livsbetingelser betydligt förbättrade med ännu svåröverskådliga följder.

Under skogens uppväxttid försöker man alltmer komma ifrån de kostnadskrävande återkommande gallringarna och inskränker dessa så mycket som möjligt. Vad detta kan betyda ur insektsynpunkt är svårt att säga, åtminstone har vi ej någon erfarenhet ännu, men man kan misstänka, att vissa sekundära insekter gynnas. Kanske föreligger erfarenheter från annat håll.

De skogar som nu växer upp från de stora hyggerna är likåldriga och ofta bestående av ett enda trädslag. Sedan gammalt är känt, att dylika skogar oftare och lättare än andra blir utsatta för insektsangrepp. Vi har i Sverige sett att de större insektsvärjningar vi haft har uppträtt i denna typ av skogar, antingen det rört sig om enhetliga tall-, ek- eller bokskogar. Då dessa typer av enhetliga, likåldriga skogar kommer att bli allt vanligare, har man berättigad anledning att hysa en viss oro inför framtiden.

Hur skall man nu bekämpa dylika angrepp? I den mån de förekommit och bedömts som hotfulla för skogens existens, har man tillgripit flygbepudring från luften med de i flesta fall tillfredsställande resultat. Men i den nu något infekterade debatten, som åtminstone i Sverige förekommit kring biociderna, kan man säga, att skogsentomologerna hamnat i en dilemma.

Å ena sidan har man en insektsangripen skog, som på grund av angreppen är dödsdömd men som kunde räddas genom en behandling med insekticider och å andra sidan naturskyddsintressen och den allmänna opinionen, som betraktar all giftspridning som helt förkastlig. I Sverige har skogsentomologerna på grund av att landet senare år varit förskonat från större angrepp, ännu ej konfronterats med problemet. Det skulle därför vara intressant att få ta del av eventuella erfarenheter från våra grannländer.

Det är helt naturligt att skogsentomologerna ej i tid och otid ägnar sig åt giftspridning, utan jag har en bestämd uppfattning om att vi här i Skandinavien är mycket restriktiva, och endast använder oss av denna metod i yttersta nödfall. Vi är även fullt medvetna om att man med kemisk bekämpning visserligen kan nå ett momentant gott resultat, men det löser icke problemet på längre sikt. Orsakerna till massuppträdandena kommer vi ej åt med denna metod.

Vilka alternativ finnes? I första hand givetvis den biologiska bekämpningen, som i alla hithörande diskussioner alltid föres fram som den ideala lösningen på hithörande problem, nämligen att bekämpa skadedjuren med deras egna fiender och sjukdomar. Det är ingen vettig praktiskt verksam skogsentomolog, som på något sätt vill förneka detta. Enligt min uppfattning har vi dock lång väg att vandra innan vi med framgång behärskar denna metodik. Vissa lovande resultat har redan uppnåtts — jag bortser här från bekämpningen av importerade arter — framför allt med virus och svampar. Men åtminstone för närvarande erbjuder enligt min uppfattning den biologiska bekämpningen med få undantag inget alternativ till den kemiska även om jag önskar att så vore fallet. Andra kanske ser mer optimistiskt på saken.

Under senare tid har man — om uttrycket tillåts — som biprodukt fått en ny möjlighet att åtminstone i viss utsträckning försvåra uppkomsten av insektsangrepp. Jag tänker härvidlag på den allt mer förekommande skogsgödslingen. Större insektsjärjningar uppträder ju gärna i bestånd på svagare marker. Gödslas sådana bestånd, ökar trädens livskraft, och de blir av vissa iakttagelser att döma även mindre smakliga för insektslarverna. Det är framför allt i Tyskland, som man ägnat denna fråga uppmärksamhet, och iakttagelserna verkar lovande. Hur orsakssammanhangen skall förklaras är väl ännu ej fullt klarlagt. Från Skandinavien föreligger mig veterligt ännu ej utförligare iakttagelser, och det skall bli synnerligen intressant att följa utvecklingen. Skulle det visa sig att man genom dylika åtgärder kunde minska riskerna för angrepp vore mycket vunnet.

Vid diskussionerna vid den tidigare nämnda IUFRO-mötet förra året fick man det bestämda intrycket, att skogsentomolog-

erna i ulike delar av verlden er fullt medvetna om faran og det begrensade vurdet av kemisk bekampning. Vidare fick man enligt min oppfatning ett diffust intrykk av en viss pessimism rörande mglicheterna med biologisk bekampning av skadeinsekter inom deras naturlige utbredningsområden.

Däremot framfördes från ulike hll, efter ett föredrag av professor Kangas om skogsskötselns betydelse ur insektssynpunkt, tron på att de stora og hållbara resultatene i framtiden måste sökas inom skogssktselmetoderna. Med andra ord borde skogssktselprogrammen utformas på ett sådant sätt, att risken för insektshrjninger i görligaste mån elimineres. Mycket står säkert att vinna hr, og prof. Kangas framlade en rad tänkbara åtgärder i dette avseende, åtgärder som jag hr delvis redan berrt og som vi senere under diskussionen ytterligere kan återkomma till.

Om vi efter denna utvikning från det egentlige ämnet ter anknytter till det moderne skogsbruket og skogsinsekterna, måste man tyvärr konstatere, att de fleste av de tendenser inom skogsbruket, som nu gör sig gllende, ingalunda r ägnade att minske riskerna för insektsangrepp utan snarere tvärt om. Mycket talar för att vi i framtiden fr räkne med fler og mer omfattande hrjninger, men inför kalle ekonomiske kalkyler känner sig skogsentomologerna som den ropandes röst i öknen, deres synpunkter og varninger frklinger åhörde, men när skadorna kommer, då r entomologerna bra att ha.

Diskusjon

Fjeldalen:

Fredragsholderen nevnte at gjdsling reduserer mulighetene for angrep av mange skadeinsekter og også for midder. Samme synspunkt har vi når det gjelder skadeinsekter i jord- og hagebruket, men derimot ikke når det gjelder midder. De betrakter vi som utpregete skadedyr på kultiverte og gjødslete planter.

Sammensetningen av gjødselen har betydning for middangrep. Høyt nitrogeninnhold i plantene ker angrepet, mens f. eks. et høyt kalsiuminnhold reduserer mulighetene.

Butovitsch:

Generelt sett minskar gdslingen risikoer fr insektangrepp. Dock finns det undantag: på mycket magre marker kan gdslingen medføre at skadorna ökar (t. ex. *Evetria resinella*, *Aradus cinnansomeus*) tminstone efter første behandlingen. I vrigt bør man beakta at gdslingen på svage marker knappast er lnsom.

Bakke:

Ut fra tyske undersøkelser er det vanlig oppfatning at N-gjødsling ikke forebygger angrep av *Paratetranychus ununguis*. Men svake planter, særlig i trkesomme, er sterkt utsatt for angrep. Det var f. eks. sterke angrep på unge planter naturlig forynget under tørkesommeren 1959.

Thygesen:

Har man fra svensk side gjort erfaringer med bakteriepræparater (*Bac. thuringiensis* el. lign.)?

Lekander:

Några mer omfattande bekämpningsförsök med *Bacillus thuringiensis* har ej gjorts i Sverige, varför vi ej har någon erfarenhet av detta.

Bejer-Petersen:

1. Thalenhorst har i Tyskland fundet tilsvarende erfaringer vedrørende kvalster som referert af Fjeldaldalen ved N-gjødsling.

2. Hvordan skal man vurdere betydningen af insektangreb i urskov, de er vel næppe uden betydning?

Bakke:

Urskog er i enkelte tilfelle mer utsatt for insektangrep enn kulturskog, f. eks. barkbilleherjinger. For ca. 150 år siden var det sterke angrep av *Ips typographus* i norske granskoger, som vel da hadde mer preg av urskog enn de har i dag. De store herjingene av spruce budworm i Canada starter i grupper av overmoden skog som skulle vært avvirket.

Kangas:

Jag har samma uppfattning om förekomsten av större insektangrepp i naturskogar som föredragshållaren. Byggnaden hos en orörd skog inbjuder förökningsmöjligheter för alla arter och den biologiska jämnvikten är där mycket stabil. Skogsbruket ändrar förhållandena i skogen och på detta sätt även den biologiska jämnvikten ofta så mycket att skadeinsekter börja föröka sig i stort antal. Men då är det frågan om s. k. sekundära arter, primära arter kan ha massförekomster även i naturskogar.

Ett annat problem är att det moderna skogsbruket ändrar arternas levnadsförhållanden och -möjligheter så mycket att deras biologi också börjar förändras, d. v. s. de börjar anpassa sig til de förändrade förhållandena. En sådan art är t. ex. *Pityogenes chalcographus* som tidigare i Finland var en s. k. sekundär art på gran (angrepp alltid först efter en primär art), men som nu under de senaste 20—30 åren har börjat förekomma såsom en alldeles primär art. Ännu större ändringar i artens levnadssätt uppvisar t. ex. *Hylecoetus flavellicornis* (på gran), som har varit en typisk skogsart, men nu börjat att angripa sågat virke i sågverkens förråd.

Bejer-Petersen:

Muligheden for insektangreb af primære arter i urskov må nok p. g. a. den meget forskellige årlige energitilførsel i tempererede zoner anses for væsentlig større der end i Troperne, hvor de mere stabile forhold tillader permanent naturlig biologisk regulering.

Lekander:

Som ett led i diskussionen kan nämnas att nyligen meddelats från Canada, att i ett skogsområde, som tre år i följd besprutats med DDT mot «the spruce budworm» hade populationen även av «the European spruce sawfly» reducerats till ett minimum.

Året efter besprutningen ökade emellertid antalet gransteklar kraftigt inom de behandlade områdena. Förklaringen torde vara att balansen mellan gransteklarna och deras parasiter och sjukdomar totalt rubbats genom den mångåriga besprutningen.

Ander:

Vill rikta forstentomologernas uppmärksamhet på att borkborrar äro rel. sällsynta skalbaggar i den individ- och artrika fossila insektfaunan, som finnes bevarad i den baltiska bärnstenen. De bärnstensproducerande skogerna ha varit *Pinus*-urskogar.

Ecological aspects of economic entomology

Edvard Sylvén

National Swedish Institute for Plant Protection

As a consequence of the rapid growth of the human population, an increased wear and tear of natural resources can be feared. In the field of applied ecology, human encroachments upon nature are dealt with, i. e. the human being as an ecological factor is studied. On the basis of the data collected, methods for the control of deleterious influences on the human environment are developed. Plant protection is an important ingredient in this activity for human welfare.

The concept of the ecosystem is useful and presents a convenient introduction to this discussion of some aspects of the ecological background for protection against insect pests. According to the interpretation by Odum (1959), any unit of nature constituting an area or space with biotic and abiotic elements interacting to produce an exchange of material between the living and the nonliving parts can be considered as an ecosystem. There are long-lived and short-lived ecosystems, and typically there is a characteristic succession of ecosystems in one and the same space. Nature uninfluenced by man is often rich in comparatively stable ecosystems with well-developed food-chains comprising many trophic levels. Contrary to this, the ecosystems of the cultivated spaces are frequently remarkably poor in species composition, and are more or less unstable. Of the insects, for instance, only relatively few species endure the extreme environment produced by many cultural practises. As is well known, however, some species — and, among them, the main pests — are favoured by the conditions in the cultivated areas. Thus, the repressive agents of natural control in this type of environment are not strong enough to prevent such species from regularly, or from time to time, developing high population densities. It is the task of the plant protection authorities to test the economic importance of these species and by manipulation in cases where it is found desirable to increase the forces counteracting the pests.

Some pests cause severe losses even at a low population density whereas other pests ravage at high densities only. For one and the same species, however, the critical population level, i. e. the lowest density causing economic losses, varies with the climate or the meteorological conditions, with the general health of the crop, etc. There are also pests showing a different critical population level in different crops. Thus, this level is low for wireworms in the potato fields because the injury here directly and obviously operates upon the quality of the yield, but high in the cereal fields, where the attacks cause losses of a more quantitative nature. There are reasons to believe, moreover, that in the latter case a considerable part of the injury is compensated as a consequence of the regeneration power of the crop.

To improve the possibilities of estimating the need for chemical or other protective measures, studies on the relation between the population level of the pest and the yield of the crop are of great significance. In this connection, great attention should be paid to the compensation power of the crop. In Sweden it has been found fairly recently, on the basis of long-term trials carried out in the South of the country, that the Mangold Fly (*Pegomyia hyoscyami* Panz.) even at high population densities is usually of little importance in the sugar beet fields (v. Möllerström 1963). Chemical operations against this species were formerly undertaken on a large scale in this country but treatments are now recommended here only at mass appearance of the fly on very young plants. Another insect under investigation in Sweden on the same lines is the Blossom Beetle (*Meligethes aeneus* F.). In rape and oil turnip the damage done by this insect is to a large extent compensated by the plants through the development of new buds. However, it is not yet clear how much this compensation counterbalances the total injury caused by the beetle.

From various points of view, annual crops in agriculture offer strange and hard living conditions for a great number of insects. Thus, for instance, because of the crop rotation many insect pests are forced to move between different fields to obtain suitable environments for reproduction and survival. In this connection, species characterised by a good dispersal power must be considered to be favoured, e. g. the Diamond Back Moth (*Plutella maculipennis* Curt.), the Turnip Sawfly (*Athalia colibri* F.) and many Aphid species. Nevertheless, even among the major agricultural pests there are species which seem to have poor qualifications for a rapid dispersal in the adult stage. As an example the Saddle Gall Midge (*Haplodiplosis equestris* Wagn.) can be mentioned, the females of which are heavy-bodied and bad flyers.

There is a real need of increased knowledge on the mode of spread of various agricultural insect pests. Does the dispersal

pattern change in a material way with the meteorological conditions? To what extent do the adults congregate at the border parts or in other restricted areas of the field? Do they primarily seek out fields situated up to or near their hibernation or emergence sites, or do they often travel long distances before feeding or egg-laying? These and other related questions are of prime interest for a proper understanding of the influence of the distribution and rotation of crops on the population density and the degree of attack by the insect pest.

Long-term studies on these lines are in progress in Sweden with reference to the main pests and their hymenopterous parasites in rape and oil turnip (Sylvén 1965). The data clearly show that there are distinct patterns of movement of the insects to and inside the fields and that the mode of spread significantly differs between most of the species under study. Some species concentrate at the border parts whilst others disperse more evenly over the whole field. In some species, the location of the fields in relation to the rape or oil turnip areas of the previous year markedly influences the occurrence. There is a clear correlation between the size of the fields and the appearance and attacks of the main pests, small fields being on the whole much more severely infested than large ones.

Natural control, as defined by Huffaker and Messenger (1964), involves the combined actions of the whole environment in the maintenance of characteristic population densities. There are two fundamentally different groups of natural control agents, *viz.* the conditioning forces and the governing forces. The conditioning mechanism, largely made up of edaphic and climatic factors, sets the potential limits of development of the ecosystem biotic units. In their direct repressive action upon population density the conditioning elements are density-uninfluenced, *i.e.* they do not grow more effective when the population density acted upon increases. However, the conditioning mechanism also acts to a large extent upon the density in an indirect manner by influencing the governing mechanism. This latter consists of density-dependent forces usually being much more effective in their repressive actions upon high than upon low population density. Among agents belonging to the governing mechanism competition and in many cases actions produced by parasites, predators or pathogens can be mentioned.

In the field of plant protection man has, in several instances, succeeded in altering the conditioning mechanism in such a way that various pests have declined in economic importance. For instance, a change of cultural practises has frequently been found to be effective in this respect. Crops highly susceptible to wireworms are not to be grown on areas where there was grassland

two or three years previously. Sugar beet or rape largely escape attack by the Cabbage Thrips (*Thrips anqusticeps* Uzel) if they are not grown after flax. Early sowing of oats to prevent severe injury by the frit fly (*Oscinella frit* L.) is another example. The use of resistant plant varieties instead of susceptible ones also is a protection method of the conditioning type.

The fundamental idea of the applied biological control method is to add stress to the governing mechanism of the natural control complex by the introduction of parasites, predators or pathogens. Thorough knowledge of the ecological demands of the species involved is a basis in this kind of work. As a matter of fact, numerous trials for the use of parasites or predators against pests have been unsound ecologically. Often the introduced enemy has not become sufficiently synchronised with its host. Also, insufficient information about the taxonomy of closely related but ecologically distinct parasites have caused confusion and probably many failures.

Nevertheless, as is well known the introduction of parasites or predators has, in America and elsewhere, given good results in several instances against alien pest species. For Europe, however, this sort of applied biological control is on the whole of secondary interest because most pests occurring there are native species already exposed to the actions of various parasites and predators. In Europe, as in many other parts of the world, increased attention is now being paid to the significance of entomophageous pathogens. Powders or suspensions containing the microorganisms can easily and repeatedly be spread even over large areas, and this is of course a great advantage.

It is well documented that the chemical method for the protection against insects sometimes involves severe disturbances in the natural control complex. Moreover, the lively debated and immense use of various pesticides showing a broad spectrum of action, and which are frequently highly poisonous even to warm-blooded animals, including man, constitutes a serious problem practically all over the world. However, because the chemical method is the only known effective remedial measure against a great number of pests it cannot at present be abandoned without serious consequences in respect to the quantity or quality of crop yield. Fortunately, a trend is now becoming apparent whereby the ecological outcome of chemical operations are studied more closely and new pesticides are sought which are more ecologically justifiable in their action than several of those so far used. Particularly the development of selective insecticides shows great promise.

The pests of perennial crops are favoured by the accessible food but their parasites and predators are also often provided

with opportunities of maintaining themselves in such environments for years. It seems to be generally accepted that the part of the natural control contributed by parasites and predators is frequently of considerable significance in various perennial crops, e. g. in orchards. Naturally, however, this postulates that the enemies of the pests are not destroyed or strongly disfavoured by chemical treatments or other agents.

Thus, the control measures are to be undertaken in such a manner that the parasites and predators are protected as far as possible. This point is now subjected to increased attention in various countries, particularly in connection with the development of the combined use of chemical and applied biological methods. Chemical substances which are nontoxic or weakly poisonous only to the main enemies have to be chosen or alternatively the operations must be carried out at a point of time when the main enemies are more or less protected against the toxic effects. Of course, in solving problems of this kind it is often necessary to acquire careful knowledge of the composition of the fauna, of how the different species differ ecologically and of how they interact.

In concluding this brief survey, it seems justified to point out the very great significance of ecological reasoning also in the field of applied entomology. Recommendations for the protection of crops against any insect ought to be given with the greatest caution, if the economic position of the insect is doubtful — and to elucidate this latter problem is frequently, to a large extent, an ecological matter. Provided the insect is found to be a serious destroyer pesticides will have to be employed if no other convenient protection method is available. However, pesticides obviously must not be indiscriminately used; they must be employed in such a manner that severe injuries to beneficial and even to indifferent organisms are avoided.

References

- HUFFAKER, C. B. & MESSENGER, P. S., 1964. The concept and significance of natural control. In 'Biological control of insect pests and weeds' (P. DeBach, editor), London, pp. 74—142.
- MÖLLERSTRÖM, G., 1963. Different kinds of injury to leaves of the sugar beets and their effect on yield. *Contr. nat. Inst. Plant. Prot. Stockh.*, 12: 95, pp. 295—309.
- ODUM, E. P., 1959. *Fundamentals of ecology*. 2d ed. Philadelphia & London, 17 + 546 pp.
- SYLVÉN, E., 1965. Movements of some insects to and inside rape fields. *Proc. XII int. Congr. Ent., London 1964 (1965)*, p. 329.

Diskusjon

Kanervo:

Angående bekämpning av glasvingade ängsstriten tror jag att enbart behandling av fältkanterna inte kan ge tillfredsställande resultat. Man måste behandla ganska stora (breda) arealer därför att stritar kan flygande sprida sig över långa sträckor. Med kemiska medel, sådana som malation, paration, metyldemeton och DDT, har vi i Finland inte fått tillräckligt goda resultat just därför att stritar kommer fortlöpande till sädesfälten från omgivningen under 1–1½ månader (juni–juli).

Ekologiska undersökningar är ju synnerligen betydelsefulla i tillämpad entomologi. Därtill er mycket viktigt att göra undersökningar över skadedjurens betydelse som skördeminskare. Sådana har inte gjorts så många.

Rörande betflugans skadegörelse vill jag framföra att denna art i Finland under några år har förorsakad ungefär 15–20%:s (ibland >25%:s) skördeförlost. Men därvid har nästan alla blad två gånger under vegetationsperioden blivit fullständigt skadade, bruna. Beträffande fritflugan krävs fullständig förstörelse av över 10% av plantorna innan risk för skördeförlost föreligger. Angående *Bacillus thuringiensis* vill jag påpeka att den har visat sig vara effektiv endast mot fjärillarver. Beklagligtvis är effekten sämre än vid bekämpning med vissa kemiska preparat.

Økonomisk betydningsfulde galmyg på korn og græsser i Danmark

Thyge Thygesen

Statens Plantepatologiske Forsøg, Lyngby, Danmark

Tre arter af galmyg har spillet en økonomisk betydende rolle i Danmark inden for de sidste 5 år, og den ene af dem endda en meget væsentlig rolle. Det drejer sig om sadelgalmyggen (*Haplodiplosis equestris* Wagner), mens de to andre, den orange-gule hvedemyg (*Sitodiplosis mosellana* Gehin) og *Mayetiola schoberi* Barnes kun har ret begrænset betydning.

1. Den orange-gule hvedemyg optræder fortrinsvis på de sydlige Øer og gør til tider skade på hvede og byg. — Der opstilles enkelte steder ruser for at fastlægge flyvetiden, og der foretages bekæmpelse — fortrinsvis med DDT-midler.
2. Sadelgalmyggens angreb er af helt andre dimensioner, og denne galmyg er på mange egne det mest omtalte og mest bekæmpede skadedyr i 1965. — Det gælder på Øerne og i Østjylland, mens Nordjylland og de sandede midt- og vestjydske områder er gået fri for angreb.

De store forekomster er af ny dato, idet man i hele perioden 1911—1961 ikke har fået indberetning om eet eneste fund af betydning.

I 1962 så man de første alvorlige angreb efter disse 50 års pause, og det var på den samme egn, som var udsat for angreb i 1906—1911. I 1963 og 1964 bredte angrebene sig, og nu i 1965 viser der sig igen svære skader på egne, der hidtil er gået fri. Som årsag til myggens pludselige masseformering kan bl. a. nævnes de fugtige eftersommer 1960—63, som har begunstiget æg- og larveudviklingen samt fremmet kvikbestanden i næsten alle marker.

Det er særlig regnmængden i juli—august der har betydning, og denne har ligget fra 50—60 mm (eller ca. 50%) over normalen i 1961—63.

En anden væsentlig faktor er driftsomlægningen af mange brug, hvor man har afskaffet kvægbesætningen og er gået over til en langt mere ensidig korndyrkning end i den gamle 7—8 marks drift, hvor græsmarker og roer vekslede med korndyrkning.

På de arealer, hvor forekomsterne var størst i 1962—64, synes der imidlertid i år at forekomme parasitter i større mængder, så mygge- og larvebestanden her er stærkt dalende, ligesom klækningsprocenten af æggene er meget lav.

Der er fundet en ægparasit (sandsynligvis en trichogramma), en (to) rovbiller, hvis larver lever af sadelgalmyglarver i stråene samt en bakterie, der angriber larverne i en tæt bestand.

Sadelgalmyg-angreb kan kaldes en sædskiftesygdom, idet det kun er byg og hvede, der dyrkes år efter år, der angribes i sværere grad. Dog kan også alm. kvik (*Agropyron repens*) befordre myggenes opformering. Tabene kan ligge på 10 hkg kærne pr. ha, og vandprocenten i de nedhængende aks er ofte meget høj.

Bekæmpelse sker bedst med parathionsprøjtning ca. 10 dage efter at væsentlig æglægning er begyndt (d. v. s. lige inden larverne begynder at søge ned i skederne).

3. *Mayetiola schoberi* er et nyt skadedyr for Skandinavien. Det sås første gang i Danmark i 1962 i engrapgræs (*Poa pratensis*), der havde lidt betydeligt under larveangrebet. — Dyret er i det hele taget nyopdaget, idet man første gang fandt det i 1955 i Lybækområdet, i 1957 tillige i England og altid i engrapgræs. Evt. tidligere forekomster er sikkert blevet forvekslet med den hessiske flue, som myggen og puppen ligner til forveksling.

Ved hjælp af ruser fandt man i 1963, at flyvetiden ligger i slutningen af maj, hvor myriader af myg fløj lavt over græsset, efter at lufttemperaturen var over 10° C (daggennemsnit).

Man kan forebygge angreb ved ikke at lade engrapgræsmarker ligge mere end to år. Direkte bekæmpelse skete i 1963 med parathion og DDT-sprøjtning.

Ärtvecklaren och resistens hos ärter

S v a n t e E k h o l m

Anstalten för skadedjursforskning, Dickursby, Finland

I början av 1950-talet odlades i Finland c:a 9000 ha ärter, men i mitten av 1960-talet endast c:a 4000 ha. En av de bidragande orsakerna till denna minskning är att kvaliteten hos inhemska ärter har varit dålig. Delvis har ogynnsamt väder inverkat, men den viktigaste orsaken till att odlingsarealen har minskat, har varit angrepp av ärtvecklaren (*Laspeyresia nigricana* Steph.), vilken förekommer som skadedjur talrikt på Åland och i Åboland, där angreppet är rätt starkt, liksom ända till trakten av Tammerfors. I sydöstra delen av Finland har ärtvecklaren tidvis varit talrikare. Vecklararten *Laspeyresia dorsana* F. har ej konstaterats förekomma på odlade ärter.

Då ärtvecklarlarven är fullväxt, gnagar den ett hål i baljan och faller sig ned till jorden, där den på olika djup förfärdigar en vattentät kokong i vilken den vilar över vintefen. Under kalla somrar försenas ärtvecklarens utveckling kraftigt; sålunda hann endast en ringa del av larverna år 1962 blir fullväxta innan starkare frost uppträdde. Före natten mot den 9 september 1962 hade endast några procent av larverna lämnat baljorna och fått skydd i jorden, medan mera än 95% samma natt i baljorna gick sin undergång till mötes på grund av låg temperatur. 20—25% av baljorna på försöksområdet var då angripna. År 1959 hade c:a 95% av ärtvecklarlarverna redan den 23 augusti krupit ut ur baljorna, men år 1965 försenades utvecklingen med närmare en månad.

Ärtvecklarens äggläggning är i regel ojämn i olika delar av en ärtodling. På de flesta försöksområden har kunnat konstateras, att vecklarna gärna håller till i skyddande vegetation i närheten av ärtodlingarna, varifrån honorna beger sig till ärtbeståndet för att lägga ägg. I mindre antal håller vecklarna till i växande ärtgröda då äggläggning icke sker. Ju högre eftermiddagstemperaturen är, desto jämnare blir äggläggningen; vid lägre temperatur eller blåst koncentreras den till sådana delar av

odlingen, som ligger närmast ärtvecklarnas viloställen. Kartor har uppgjorts över angreppsfrekvensen på olika delar av odlingen. Då angreppsprocenten i medeltal uppgick till 18 på ett försöksområde, var vissa delar endast svagt angripna, c:a 10—12%, och kantområdena ända till 38—40%. Vid sådana tillfällen har det varit svårt att uppnå säkra resultat med gängse analysmetoder, men genom variationsanalys har signifikanta skillnader kunnat konstateras.

Angreppet på olika sorter växlar i betydande grad. Vid de försök, som utfördes åren 1961—1964, varvid ett större antal ärtsorter provodlades, visade det sig, att stora skillnader mellan sorternas resistens mot ärtvecklarangrepp förekom. Under samtliga fyra år ingick regelbundet 19 sorter i försöken, medan ett antal andra sorter endast vissa år medtogs. Angreppsprocenten var högst år 1964, då den mest utsatta sorten hade ärtvecklarlarver i 46% av baljorna; det svagaste angreppet samma år var endast 5% och angreppsmedelvärdet 18%. I allmänhet var sockerärterna mest angripna, åkerärter måttligt och vissa konserverärter svagt. Statistiskt signifikanta skillnader har uppnåtts mellan t. ex. sockerärter och konserverärter, sockerärter och foderärter, växtens olika längdklasser och tidighet. Då resultatet för år 1965 har erhållits, kommer en detaljerad sammanställning att göras. Som förhandsuppgift kan nämnas, att den signifikanta skillnaden i angrepp mellan sockerärt och konserverärt år 1961 var $F_1 = 37.8^{***}$, 1962 $F_2 = 7.13^{**}$, 1963 $F_3 = 6.3^{**}$, och 1964 $F_4 = 28.85^{***}$.

Det har varit glädjande att konstatera, att ordningsföljden i angreppsgrad mellan olika sorter under skilda år i stort sett har hållit sig inom snäva gränser. Ärtvecklarens olika starka angrepp synes kunna bero på ärftliga anlag hos sorterna. Sådana egenskaper, som härvid kan komma i fråga, är olika tjockt vaxtäck och dess sammansättning, den doft ett växande ärtbestånd avger, cellsaftens kemiska sammansättning o. s. v. I vissa fall har lägre äggmängd konstaterats, i andra fall har det observerats, att äggen hos vissa sorter lättare faller av. Även har de unga larverna en stor dödlighet i vävnader hos vissa sorter.

Det synes alltså, som om man vid växtförädling skulle kunna dra nytta av dessa skiljaktligheter, i synnerhet om man lyckas överföra önskade egenskaper till korsningsprodukter, varigenom ärtvecklarlarvens verksamhet skulle försvåras under den första tiden efter äggkläckningen på växtens yta och senare inne i baljan och dess vävnader.

På grund av att ärter i större skala i regel icke odlas två år på samma plats, blir ärtvecklarna tvungna att företaga vandringar i den riktning, varifrån doftsensationerna med vinden kommer, och då kan stark eller tilltalande doft hos skilda sorter

inverka olika på angreppsintensiteten. Om endast en ärtsort odlas, synes det som om ärtvecklarna skulle hålla till godo med vad som finns, men därvid når endast en del av populationen imaginalstadiet. Om däremot två sorter odlas, av vilka den ena, en sort, som blir kraftigt angripen, i liten omfattning och endast i avsikt att locka äggläggande honor till sig, kan man på detta sätt genom förtidsskörd av fångstsorter eliminera en del av ärtvecklarpopulationen.

Diskusjon

Rygg:

Er det duft fra ertefelter som virker retningsorienterende både for de nyklekte hanner og hunner som skal forlate fjorårets ertefelter og for eggleggende hunner som flyr inn i ertefeltene fra de nærmeste omgivelser?

Ekkholm:

Både honan och hannen vandrar från fjolårets odling til årets, var-
eften parning sker.

Växternas doft synes under alla förhållanden vägleda imagines även för äggläggningen.

Biocidernes, specielt insecticidernes, plads i skovbruget

Broder Bejer-Petersen

D. kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København, Danmark

Der er vist ikke tvivl om, at man med denne titel kommer ind på et kontroversielt emne. Det er ikke mærkeligt, for det anskues ud fra yderst forskellige udgangspunkter. Man kan blot tænke på ejeren af skovprodukterne, der må ønske at fremstille den mest værdifulde træart i mest fejlfri tilstand, og man kan modsat tænke på insektsamlere, der må ønske at se flest mulige træarter, gerne endda i en række stadier af «forrådnelse».

Til de modstående synspunkter knytter sig ofte en mangelfuld viden om, hvad biocidanvendelsen betyder. Den ene part ser måske deri en patentløsning på alle sine problemer, den anden ser måske udryddelse af alt liv på stedet. Sandheden må formodes at ligge et sted derimellem. Det kan være nyttigt indledningsvis at se på:

I. Faktorer, der påvirker biocidforbrugets omfang.

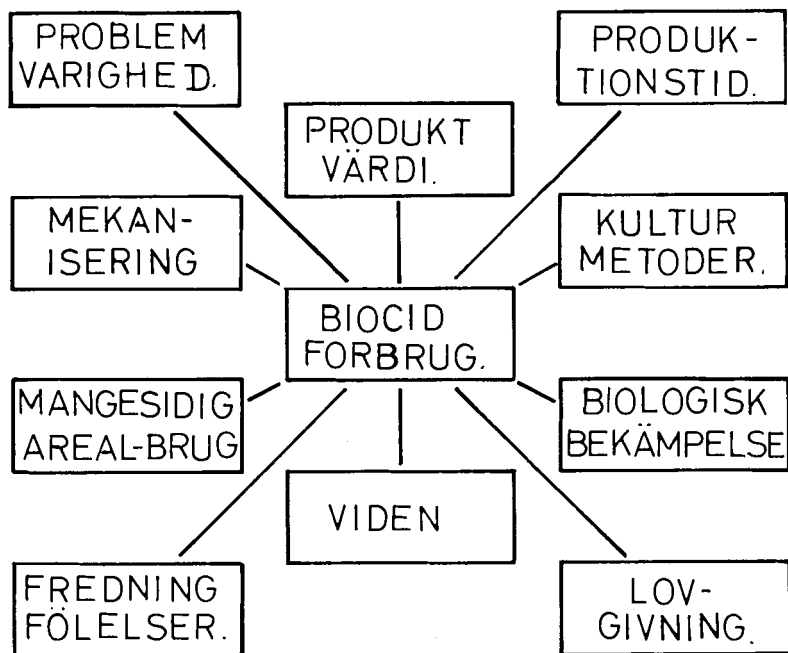
I, 1. Produktionens værdi.

Er produktionen pr. arealenhed værdifuld, lønner det sig at sikre den mod enhver risiko, herunder insektangreb, angreb av svampe (sopp) m. m. Også bekæmpelse «for en sikkerheds skyld», forsikringsmæssig bekæmpelse, kan blive aktuel. Omvendt lønner en lidet værdifuld produktion kun bekæmpelse i alvorlige tilfælde.

I skoven er produktet (vedforrådet) i lange perioder næppe salgbart, for tyndt og dyrt at hugge. Først hen mod bevoksningens omdrift er der opsamlet en stor værdi i stammerne, der absolut må beskyttes.

På plantningstidspunktet er de små træer absolut nødvendige og derfor værdifulde.

Den lange årrække mellem disse to stadier begrænser biocid-anvendelsen stærkt.



I, 2. Produktionstiden.

Eetårige eller endnu kortvarigere afgrøder lønner omgående et endda mindre bekæmpelsesresultat. Lang produktionstid giver store renteomkostninger ved enhver investering.

I skoven er produktionstiden ofte 70 til 150 år (undtagelser er kun frøproduktion, juletræer, pyntegrønt o. lign.). En bekæmpelsesudgift kan derfor flerdobles af renten, før det fulde resultat kan indhøstes. Forholdet begrænser biocidanvendelsen aldeles afgørende.

I, 3. Problemets varighed.

Stadig tilbagevendende eller stadig eksisterende problemer kan føre til stadig biocidanvendelse og højt biocidforbrug. Dette tiltrods, at sådan biocidanvendelse ikke kan ventes at løse problemet og indebærer fare for resistens, biocidaccumulering m. v.

Nordisk skovbrug opererer næsten ikke på samme areal med permanente skadedyr. Derimod kunne angreb af svampen *Fomes* på rødderne af gran i Danmark siges at være et sådant problem, der dog endnu kun behandles stub for stub, ikke ved arealsprøjtning.

Tværtimod er angrebene gerne kortvarige, sjældne og forvoldt af forskellige arter fra den ene gang til næste. Resultatet bliver lille biocidanvendelse, men på den anden side, at denne, foretaget med kortfristede midler, økologisk bliver mer forsvarlig.

I, 4. Mekanisering og arbejdskrafttilgang.

Mekaniseringen har muliggjort den store biocidanvendelse næsten mere end de kemiske opfindelser. Den iværksættes ofte p. g. a. arbejdskraftmangel og fører gerne til større behandlingsenheder og mindre biologisk jordbrug. Følgen bliver oftest større monokulturer, større problemer, mere biocidanvendelse. Tænk på den arbejdsbesparelse herbicidet betyder fremfor lugehakken.

Ved f. eks. grundigere, hyppigere jordbehandling kan mekanisering også medvirke til sundere produktion, som ikke så let generes af fjender.

Tvunget af stigende lønninger og stagnerende priser mekaniseres skovbruget stærkt i disse år. Man må vente større monokulturer, hvor færre økologiske faktorer bliver afgørende, og hvor træarten trækker ud på mindre gunstige lokaliteter. Man må vente øget biocidforbrug som følge heraf, måske især af herbicider. Formentlig vil skovbruget dog endnu længe stå bag de andre jordbrug i henseende til mekanisering.

I, 5. Mangesidig arealudnyttelse.

Udnyttes et areal på flere måder, det være sig ved blandingsafgrøder eller ved samtidig at tjene flere erhverv eller interesser, er det mindre afgørende, om en enkelt udnyttelse halter et år. Mangesidig anvendelse tenderer derfor mod mindre biocidanvendelse.

Skoven tjener især træproduktion, men for ejeren og andre også som jagtrevir og naturnydelse. Frygt for vildtets sikkerhed har i Danmark, berettiget eller uberettiget, givetvis dæmpet biocidforbruget. Publikums ønsker trækker noget i samme retning, men publikums færden er for ejeren desværre sjældent en indtægtskilde.

Blandskov, stammevis eller gruppevis, er stadig almindelig, ligeså flere aldre af samme træart på arealet. Sådan skov vil kun angribes på dele af bevoksningen. Det nedsætter biocidanvendelsens lønsomhed. Skovøkonomer og -teknologer ville nok anføre, at samtidig nedsættes også værdiproduktionen, og de har vel hyppigt ret. Ivrige biologer ville anføre, at teoretisk bliver en sådan blandskov sjældnere hjemsoget af skade, bl. a. fordi der kan være mellemværter til stede for parasitter m. v. Fremtiden må vise, hvad der får mest vægt.

Det er svært at bedømme, om variationen i skoven arealmæssigt er væsentlig større end i et udparcelleret agerbrug eller havebrug.

I, 6. Mulighed for dyrkningsmæssig bekæmpelse.

Ethvert jordbrug rummer mulighed for god eller slet jorddyrkning. At placere den mest egnede kultur på hver lokalitet er ofte identisk med kunsten at forebygge skader. God biologisk-

økologisk jordbrugsuddannelse er en forudsætning herfor. Ringe økonomi af de bedst egnede afgrøder kan trække i modsat retning.

Hovedparten af skovdriften bygger på hjemlige træarter på disses naturlige lokaliteter, så man må vente langt bedre tilpasing end for mange andre jordbrugsafgrøder.

Det er dog velkendt fra Danmark, at fremmede træarter kan give større udbytte end hjemlige, thi her er alt nåletræskov indførte arter fra tilsvarende klimazoner, og dyrkes uden afgørende skader. Til gengæld for den naturlige tilpasning, er skovbruget hverken med resistensforædling eller med gødskningsforsøg endnu på højde med andre jordbrug.

Forstmænd er gennemgående fuldt ud klar over, at man med den lange produktionstid ikke kan være afhængig af vedvarende kemisk bekæmpelse, og derfor er skovdyrkningsmæssig forebyggelse stort set anvendt og accepteret for det meste af den lange omdrift.

I, 7. Mulighed for biologisk bekæmpelse.

Tilstedeværelse af denne mulighed kan naturligvis begrænse kemisk bekæmpelse. Anvendelsen af biologisk bekæmpelse er i nordisk skovbrug begrænset fordi:

- a) de permanente problemer — hvortil metoden særlig egner sig — spiller ingen synderlig rolle.
- b) de fleste parasitter hos de hjemlige skadedyr må ventes at være til stede.
- c) der foreligger kun udarbejdet biologiske bekæmpelsesmetoder for et fåtal europæiske skadedyr.

Jeg tænker her på den klassiske anvendelse af parasitter og fjender.

Når kortfristede skader dominerer, må virus og bakterier anvendt som bekæmpelsesmiddel på samme måde som ellers insecticider ventes ret hurtigt at få betydning. Også selvtilintetgørelse (pheromoner) kan blive anvendelige i større stil. Jeg skal dog anføre, at når man f. eks. i Danmark endnu ikke har anvendt virus mod *Neodiprion sertifer*, skyldes det den simple grund, at vi hidtil har ment det overflødigt at bekæmpe dette insekt, hvor angrebet hurtigt ophører af sig selv.

Som næste trin ville jeg tro, at katalogisering og udveksling af evt. manglende fjender for de vigtigere forst insekter måtte overvejes indenfor nordiske eller nordeuropæiske rammer.

I, 8. Fredning og følelser.

Ved egentlig fredning kan biocidanvendelse udelukkes fra disse arealer.

«Kulturmennesket» er gerne mod biocidanvendelse. Fjernere berøring med natur og jordbrug og manglende lyst — og især — nødvendighed for selv at slå ihjel bliver ofte til modvilje mod, at jordbrugeren anvender biocider. Denne indstilling kan være lidet realistisk, tænk f. eks. på, at i stedet for ret uskadelige herbicider skulle måske ellers ploven have gået frem, knusende utallige organismer undervejs og på, at hele menneskets eksistens stort set beror på at fortrænge, med det ene eller det andet middel, et utal af dyr. Modviljen er imidlertid ikke uden betydning, og selve dens sigte, f. eks. ornithologernes indsats for fuglelivets bevarelse, er efter min mening højst berettiget. I mange tilfælde overdimensioneres imidlertid problemet, særlig p. g. a. manglende viden om, og forståelse af, det normale individtab i naturen og de regulerende mekanismer.

Omvendt kan bekæmpelse enkelte gange ses iværksat rent følelsesmæssigt, af skræk eller ærgrelse over, at insekter overhovedet er til stede på væksterne. Det ses særlig i småhaver.

Kun små procenter af skovarealet er egentlig fredet i de nordiske lande. Med den hidtidige biocidanvendelse på under 1% af arealet er fredning derimod ikke videre aktuell, vil nok kun blive det, hvis herbicidanvendelsen kommer til at omfatte en stor del af nykulturarealet.

Naturinteresserede omfatter skoven og dens liv med stærke følelser. Dette faktum bør, efter min opfattelse, medvirke til særlig nøje overvejelse af berettigelsen af bekæmpelsesforanstaltninger i skov og til valg af særlig skånsomme metoder. Dette viser sig i mange tilfælde at falde sammen med ønsker hos skovejer og skovbestyrelse.

I, 9. Lovgivning.

Lovgivning sigter oftest på at begrænse biocidanvendelsen og beskæftiger sig ganske særlig med hensyn til giftbrugere og til nedbringning af restkoncentrationer i menneske- og kreaturføde. Da skovprodukterne ikke falder herunder, sigter giftlovgivningen kun i mindre grad på skov. Den burde imidlertid sikre hensynet til flora og fauna i så høj grad som muligt.

Lovgivning kan gennem subvention, kommunal eller statsstøtte, i nogle lande øge biocidforbruget. Det er i reglen bedst, at den enkelte ejer selv vurderer tab og gevinst.

I, 10. Viden.

Spørgsmålet om viden kommer sidst, men er ikke mindst. Fuldkommen viden om økologiske sammenhænge har man kun i få tilfælde. Det gælder også biocidanvendelsen, der er og bør være et spørgsmål om økologisk viden. Øget viden kan tænkes at trække forbruget i begge retninger, men vil i hvert fald forfine anvendelsen.

Således må forståelse af, at man ikke eller i hvert fald uhyre sjældent kan udrydde et veletableret skadedyr med biocider, ventes at mindske misforstået anvendelse. Viden om persistente biociders uheldige langtidsvirkninger bør mindske forbruget af disse. Modsat vil forståelse af, at hurtigt nedbrudte biocider anvendt med lange mellemrum på det enkelte areal ikke kan ventes at ændre «naturbalancen», kunne øge denne form for anvendelse.

Bemandingen af de forstentomologiske institutioner er gennemgående meget under andre jordbrugs indsats. Problemerne er ofte af mere kompleks natur, indbefatter flere arter og hensyn i et rigere økosystem. Til gengæld skulle man kunne vente mere hjælp i den almindelige entomologiske litteratur om insekter i skoven. Men, man søger ofte med ringe udbytte efter hjælp, især savnes i alt for høj grad talmæssige angivelser. Det er sørgeligt, at så få beskæftiger sig med kvantitative undersøgelser af almindelige arter.

Jeg kan nævne behovet for pålidelige prognoser. Usikkerhed om et angrebs udvikling fører ofte til bekæmpelse for en sikkerheds skyld. I Danmark deformerer *Evetria buoliana* hyppigt bevoksninger af *Pinus contorta*. Man har fra forstlig side udbedt sig metoder til kemisk forebyggelse af disse angreb ved årlige behandlinger i den truede ungdomsperiode. I stedet søger vi nu efter prognosemetoder, der tillader at nøjes med bekæmpelse i de, relativt få, alvorlige år.

Tilsvarende iværksættes ofte markmusebekæmpelse (*Microtus agrestis*) rigelig forsikringsmæssigt, også her kunne god prognose spare både gift og penge.

Man må dog erindre, at det er let at kritisere forsikringsmæssig biocidanvendelse, når man ikke selv har ansvaret — eller selv har penge i fare.

Der kunne naturligvis nævnes langt mere her, og vi vender lidt tilbage til emnet senere.

II. Pesticid-diskussion.

Vi har nu, lidt teoretisk, set på, hvad der kan påvirke biocidforbrugets størrelse, og vi har set, hvorfor skovbruget af mange grunde har et beskedent forbrug.

Vi må vel derefter spørge: Hvorfor egentlig al den blæst om biociderne?

Det er vel denne blæst, man skylder æren for at få lov til at tale om emnet. Ganske vist har vel altid «hæderlige» entomologer og zoologer uden for den anvendte disciplin set skævt til, at «dyr bliver slået ihjel»; men på den anden side har de i reglen ikke gidet høre noget videre om hvorfor og hvordan. Jeg vil her

indskyde, at jeg håber meget, den nyopdukkede interesse måtte holde sig, idet jeg ikke nærer tvivl om, at det ville være til gensidig gavn.

Tilbage til spørgsmålet.

Eet svar, jeg allerede har været inde på, er, at de tekniske muligheder og nødvendigheder har tilladt et mangedoblet biocidforbrug og givetvis samtidig har mangedoblet de gammelkendte problemer og delvis gammelkendte indvendinger. Men også nye argumenter er kommet til.

En række af disse svar eller indvendinger, bl. a. de fleste, der findes i den udmærkede bog af R. L. Rudd: «Pesticides and the living Landscape» kan grupperes på følgende måde:

1. *Biociderne har for liden effektivitet*, de udrydder ikke skadedyret, løser ikke problemet permanent, medfører resistens.
2. *Biociderne har for stor effektivitet*, rammer andre arter end tilsigtet, er ofte persistente, medfører forstyrrelse af balancen, evt. udryddelse af arten.
3. *Anvendelsesmåden er utilfredsstillende*, der mangler viden, omtanke, kontrol, hensyn til andre interesser.
4. *Andre metoder overses*, biologisk og dyrkningsmæssig bekæmpelse udnyttes ikke nok.

Tiden tillader kun en kort gennemgang af de enkelte elementer, der hver for sig kunne tjene som grundlag for en større diskussion, og den tvinger til at koncentrere sig om skovbrugets situation. Jeg vil heller ikke forsøge at gå lige dybt ind på hvert punkt.

II, 1. Biociderne er for lidt effektive.

Det er rigtigt, at man så godt som aldrig har udryddet et insekt alene ved hjælp af insecticider, og det forsøges heller ikke i nordisk skovbrug. Udryddelse af veletablerede arter på den vis er næppe nogensinde mulig, men en stor del af diskussionen i N. Amerika drejer sig om dette.

Hermed er det indlysende, at biocider ikke kan løse problemet permanent, dette må ventes efter bekæmpelse at dukke op påny, når arten har gunstige forhold. Er tiden lang mellem sådan opdukken, byder biociderne en hjælp. Er mellemrummet kort, eller mangler det helt (indslæbte skadedyr, stuefluer o. a.), frembyder biocidanvendelse blot en ombytning af skaden mod kemikalieudgiften, og det kan nok i nogle tilfælde være en kortsigtet metode.

Som jeg har nævnt, opererer nordisk skovbrug mig bekendt ikke med problemet: samme skade permanent på samme areal.

Vi har i Danmark et tilløb dertil i angrebet af bladlus (*Chermes*) på de indførte *Abies*-arter *A. alba* og *A. nordmanniana*, hvor man vil sælge juletræer og pyntegrønt. Angrebet varer en række

år i ungdomsperioden. En permanent løsning på dette problem må søges i dyrkningsmåde eller, med mindre håb, i biologisk bekæmpelse.

En mellemstilling indtager de kendte egeafløvninger af frostmåler, egevikler m. m. De nedsætter tilvæksten meget, men gentager sig så hyppigt, 3—5 år, at kemisk bekæmpelse må være betænkelig. Man ser da også i Mellemeuropa forsøg i gang med etablering af myrer, fugle og andre «røvere».

Med større sindsro kan man kemisk bekæmpe angreb, der indtræffer med langt mellemrum eller i ganske forbigående perioder.

Man kunne nævne de udpræget mild-vinter betingede angreb af sitkalus (*Neomyzaphis abietina*) i Danmark, og man kunne tænke på nonneangreb og andre, der er kendt for at dukke op med langt mellemrum.

Selve det lange normale mellemrum viser, at der skal noget særligt til at angrebet bryder ud. Netop deri har man betydelig sikkerhed for, at når insecticid anvendt på rette måde har slået angrebet ned, foreligger der ikke umiddelbart muligheder for dets genopblussen. Det er stort set denne taktik, der gælder overalt i skovbrugets insecticidanvendelse, i alle fald i Europa. Og det er den, der har høstet ros selv i værker som «Silent Spring» og «Pesticides and the Living Landscape». Det er noget man kun i begrænset grad kan rose forstentomologerne for, det er selve situationen med den lange produktionsperiode og økologisk tilpasset produktion, der betinger den.

Ved denne form for biocidanvendelse i skoven spiller spørgsmålet om resistens hidtil overhovedet ingen rolle og bør heller aldrig komme til det.

II, 2 a. Biociderne har for stor effektivitet.

Det er ubestrideligt at langt hovedparten af biociderne kan dræbe andet end det der umiddelbart tilsigtes.

Det er følgelig rigtigt, at der ved insektbekæmpelse dræbes mange andre insekter, end man ønsker, hvilket ikke blot er etisk utiltalende, men også kunne tænkes at medføre uheldige praktiske konsekvenser. Eksempelvis anslår jeg ved en bekæmpelse af bladhvepsen *Pristiphora abietina* i Danmark, at der dræbtes mindst 185% andre insekter. Vertebraterne skal jeg vende tilbage til.

Ud fra sådanne erfaringer rejses en af de almindeligste indvendinger mod insektbekæmpelsen: man griber ind i «den naturlige balance» — og ødelægger den. Nogle hævder, at alene det at gribe ind i naturens orden er forkasteligt. Til dem kan jeg kun sige det, at det stort set er det mennesket lever af. Spørgsmålet er kun, om man kan lede indgrebene på en forstandig, d. v. s. en økologisk måde.

Ødelægger man nu balancen? ja dette begreb balance er noget mærkeligt noget. Endog nogle zoologer synes at mene, at balancen er et statisk tilstand, der ikke tåler indgreb, at der burde være eller endog faktisk er næsten lige mange individer af forskellige arter hele tiden på en lokalitet, subsidiært modereret derhen at arternes indbyrdes forhold ikke «tåler» ændringer. Denne opfattelse holder ikke. Arternes individantal er udsat for idelige svingninger, større eller mindre. Når slutresultatet dog synes nogenlunde ensartet fra år til år, skyldes det, at arterne er afhængige af lokalitet og kår, at næringsplanterne stadig er tilstede, at, med andre ord, biotopen stadig består. Når et indgreb er ophørt, begunstiges derfor antallets tilbagevenden mod det normale. Netop på grund af «balancen» må man vente, at arterne vender tilbage til det normale efter bekæmpelsen. Ganske det samme er grunden til, at kemisk bekæmpelse kun giver forbigående resultat overfor skadedyr, der normalt er tilstede i højt antal. Det er to sider af samme sag.

Hvad jeg her har sagt omhandler altså kortfristede indgreb med lange mellemrum, gerne naturligvis også foretaget på relativt små arealer.

Hyppig gentaget bekæmpelse og brug af persistente biocider, gør disse til et element af biotopen og kan dermed medføre langvarig fauna- el. floraændring.

Hvordan er det med mulighederne for at udrydde arter (insekter)? Ifølge det foregående må risikoen ventes at foreligge ved insekter, der lokalt er dårligt tilpasset og fåtallige, medens såkaldt sjældne arter, der imidlertid er talrige på sjældne biotoper, er lidet udsat. Entomologerne bør gøre et arbejde for at klarlægge, hvor de sjældne arter er, og hvad sjældenheden skyldes. Er der på et bekæmpelsesareal sådanne truede arter, vil det, hvis man ved det, ofte være muligt at indrette bekæmpelsen derpå (tidspunkt) i andre tilfælde bør man jo på forhånd søge sådanne steder fredet.

At der er mulighed for at beskytte andre arter viser jo de efterhånden flere eksempler på «integreret bekæmpelse», med tilstrækkelig viden skulle gerne flere og flere arter kunne nyde godt heraf.

Jeg behøver vel knapt at tilføje, at et angreb på de sjældne arters næringsgrundlag, f. eks. ved udstrakt anvendelse af herbicider eller endda ved skovdyrkningsmæssige metoder vil være et langt stærkere indgreb end insecticidbehandling, også selvom herbiciderne nedbrydes hurtigt. Det er ikke alle, der er klar over forskellen på, at et antal individer dræbes, og den grundlæggende biotopforandring.

II, 2 b. Farer for højere dyr.

Fugle og pattedyr nyder væsentlig større bevågenhed i samfundet end insekterne, så det kan være rimeligt at behandle disse særskilt. Jeg iler med at påpege, at vandløbsfaunaen incl. fisk er meget sårbar overfor de fleste insecticider, og behandling af søer og vandløb er derfor en yderst betænkelig sag.

Det må være indlysende, at til den megen tale om arters tilbagegang p. g. a. biocider yder skovbruget liden næring allerede p. g. a. de uhyre beskedne arealer, der for øjeblikket behandles.

Men hvad sker på de behandlede arealer? Herbiciderne er ret uskadelige, hvor de anvendes med måde på kun dele af bestemte biotoper. Insecticiderne udbringes i reglen i en sådan dosis, at der er liden fare for død blandt voksne fugle og slet ikke pattedyr. Der løber i øjeblikket danske forsøg over virkningen i yngleperioden af paration, malation og DDT specielt på mejser (*Parus sp.*). De voksne fugle synes at klare sig fortrinligt, men alt efter insecticid indtræffer fra ubetydelig til særdeles tydelig ungedødelighed.

Hvordan skal nu sådan mortalitet vurderes?

Man må naturligvis beklage, at der overhovedet dræbes fugle. Derudover er, hvad de fleste vil erkende, det afgørende, at arten hurtigt genvinder sin plads på arealet. På små arealer er de fleste enige om, at «nye individer» hurtigt kommer til udefra. Færre forstår, at der selv bortset fra dette hurtigt må ske en udligning. Det forstås måske bedst, hvis man stiller det reciproke spørgsmål: hvorfor stiger antallet af fugle på fredede arealer ikke i det uendelige?

Svaret må her blive, at een eller måske flere faktorer sammen forhindrer dette, det kan være redeplads, territoriekrav, vinterfødemangel o. s. v. Bringer man fugletallet ned under det normale, aftager disse begrænsende faktorer i betydning. Man siger, at der sker en *kompensering*. Man kan logisk argumentere sig dertil, Og nyere vildtbiologisk viden, bl. a. den simple erfaring at man år for år kan skyde mængder af de vigtigere indenlandske vildtarter uden bestandsnedgang, viser, at en «udtynding» ikke behøver at skade bestanden, ja, må formodes at gavne de resterende individer.

Man bedes lægge mærke til, at jeg har talt om ikke-persistente biocider og om veletablerede vertebrater.

Farligst af skovens biocidanvendelse er nok rodenticiderne mod markmus (*Microtus agrestis*). Den sigter selv mod vertebrater, og de fleste både giftkorn og sprøjtemidler er af den persistente gruppe. De må ventes genfundet hos markmusenes fjender, hvilket er bekræftet ved danske analyser af musvåger og ræve. Mens rævene er så talrige som nogensinde, må man hos de langsommere reproducerende rovfugle have grund til ængstelse, og der er god grund til at være på vagt. Man må glæde sig over,

at vi i Norden i vore forsøg på vertebratbekæmpelse med gift stort set holder os til gnaverne. I visse andre verdensdele se man jo endog bekæmpelse af hjortevildt ved gift.

II, 3. Anvendelsesmåden er utilfredsstillende.

Når kritikere hævder, at man ikke i detaljer kan forudsige alle virkninger af bekæmpelse har de ganske ret. Men det gælder også mange andre almindelige ting der udføres i skoven, f. eks. virkningerne af gødskning og af tyndingshugst. Man må vente, at der kun uhyre langsomt accumuleres sådan viden, og man må foreløbig holde sig til det generelle. Betragtningerne her er imidlertid nøje knyttet til det før nævnte om «balancen».

På et grovere plan finder jeg det kritisabelt, at der gerne er meget lidt kontrol med,

- a) om begrundelsen (økonomien) for bekæmpelsen er i orden,
- b) om de rette metoder anvendes, herunder biocidvalg, prognose, bekæmpelsestidspunkt m. m.

Min opfattelse bygger særlig på danske forhold og er den, at overflødig bekæmpelse og mislykket bekæmpelse er uønsket både af samfundsøkonomiske og af faunistiske grunde. Det forekommer rimeligt med en betydelig kontrol med disse ting, særlig fordi skov næsten er identisk med «natur».

Det er også på længere sigt ønskeligt at sikre et hensyn til fauna og flora. Det er ganske vist vanskeligt at afveje erhvervsøkonomiske interesser mod de naturmæssige, men naturmæssig indflydelse — *under ansvar* — vil sikkert for alle være mere frugtbart end den golde «anti-stemning», der ofte træffes hos de naturinteresserede.

Fra Danmarks Naturfredningsforening har man, desværre foreløbig uden positivt resultat søgt opnået repræsentation i «Landbrugsministeriets Giftnævn», den vigtigste danske regulerende instans. Indtil sådanne ordninger opnås, forekommer det rimeligt i regionale grupper at søge de væsentligste biotoper registreret, eventuelt fredet, ja selv en betids henvendelse til sådanne interesseområders ejere turde være værdifuld.

II, 4. Andre metoder oversees.

Af grunde, jeg har berørt, er «klassisk» biologisk bekæmpelse, indførsel af fjender, lidet aktuel. Det udelukker givetvis ikke resultater ved etablering af «ukendte» fjender, men dette vides bl. a. fra canadiske erfaringer at være tidsrøvende og meget vanskeligt. Det mest lovende synes i første omgang at forsøge hjembragt sådanne fjender, der i andre verdensdele har knyttet sig til vore dertil indslæbte skadedyr.

Virus, bakterier og lignende vil blive brugt, så snart de er effektive og økonomisk overkommelige.

Dyrkningsmæssige metoder spiller som nævnt en meget stor rolle i skovbruget. Man kan derfor næppe sige, at de andre metoder overses i skovbruget.

Man kunne måske sige, at vi i Norden i højere grad burde deltage i grundforskning vedrørende biologisk bekæmpelse. Jeg skal gerne slutte mig til dette.

Man må imidlertid gøre sig klart, hvilken uhyre videnskabelig indsats, der ligger bag; ligesom vi ikke selv opfinder biociderne, må man nok være indstillet på, at der skal store foretagender, det være sig industrielle eller videnskabelige, bag udviklingen. Det ligger jo dessværre så at sige i definitionen på biologisk bekæmpelse, at der skal skabes specielle metoder til ethvert problem. Det gør forskningen mange gange større end ved de traditionelle, mangesidigt anvendelige biocider. Forstentomologerne kan, med deres netop meget lille bekæmpelsesforbrug, blive tvunget i til høj grad at hænge på fremskridt indenfor landbrugs- og havebrugsentomologien samt oversøiske opdagelser. Dette lidt pessimistiske øjebliksbillede skal ikke sløre de store teoretiske muligheder biologisk bekæmpelse indebærer. Det skal heller ikke udlægges som manglende lyst til at medvirke til disse metoders anvendelse. Flere forstentomologer, mere langsigtede undersøgelsesprogrammer og meget gerne en kraftig positiv interesse fra andre entomologers side ville hjælpe på sagen.

Diskusjon

Kangas:

Bekämpning med biocider i skogen måste vi troligen använda fortfarande, åtminstone mot de insekter som angriper obarkat virke i slika förråd. Utom de biologiska bekämpningsmetoder som inntiden står till förfogan och som vi kanske inte kan lita för mycket på, måste vi utveckla även nye metoder mot skadeinsekter i själva skogen.

(Anker) Nielsen:

Der bør iværksættes et samarbejde mellem praktiske og teoretiske entomologer, således at særlig fredningsværdige områder bliver bekendt for dem, der iværksætter bekæmpelser.

Bejer-Petersen:

Viden om, hvor de sjældne arter findes, modtages med stor taknemmelighed, og et samarbejde i denne henseende er meget ønskelig.

Haarlov:

Bejer-Petersen gav udtryk for en optimisme for en reetablering af den naturlige fauna efter en bekæmpelsesaktion idet aktionerne er kortvarige og dækker små arealer. Samtidig kræves en rationel og mere intensiv skovdyrkning. Kan man da i fremtiden ikke befrygte, at også bekæmpelsesarbejdet i skovene så meget intensiveres, at skovbruget vil nærme sig havebruget med frugtplantagebehandling som eksempel herpå?

Bejer-Petersen:

Da skovbruget ikke sælger det enkelte års produktion på arealet, vil der altid være stor forskel til havebrugets situation og på bekæmpelsens nødvendighed. Men mekaniseringen må ganske rigtig ventes at lede mod større biocidanvendelse.

Thygesen:

Mener Bejer-Petersen at det er muligt at bruge — og udnytte — varslingen i skovbruget? Vi kan i så fald anbefale dette ud fra våre egne erfaringer fra land- og havebrug.

Bejer-Petersen:

Prognose og kontinuert varsling er endnu meget begrænset i skovbruget, og det er meget vigtigt at øge denne virksomhed. Det lange mellemrum mellem angreb af samme art mindsker dog i nogen grad lønsomheden.

Sømme:

Den senere tids tendens går i retning av å utvikle kjemiske midler av mindre akutt toksisitet, og som forårsaker mindre restproblemer. Mer enn biologisk bekjempelse er det sannsynlig at fremtidig skadedyrbekjempelse må baseres på slike midler.

Butovitsch:

Biocidernas persistens är ej alltid en nackdel. För bekämpning av barkborrar på obarkat virke erfordras exempelvis just persistenta preparat.

Haarlov:

Jeg er ganske enig med de forrige talere at der er en alvorlig risiko for den øvrige fauna ved insecticidanvendelsen. Dog ville jeg være meget interesseret i at høre om der i de øvrige nordiske lande er registreret sikre tilfælde af ikke-skadedyr som er blevet dræbt ved insecticidbekæmpelsen. I Danmark synes der ikke at være tilfælde af katastrofale nedgange af ikke-skadedyr i forbindelse med skadedyrbekæmpelse.

I Danmark foregår der regelmæssige tilsendelser af fundne, døde dyr til analyse for eventuelt indhold af insecticidrester på Statens Serumlaboratorium.

Sylvén:

I Sverige har en ganska utförlig undersökning utförts över skadefall blandt husdjuren och viltet som följd av insecticidförgiftning.

Sakshaug:

Undersøkelser av fallvilt (særlig fugl) med henblikk på klorerte hydrokarboner er i gang fra høsten 1964. Hyppige funn av rester i materiale fra rovfugl og åtselspisende fugl. Hittil bare ett tilfelle hvor preparatene ganske sikkert har vært årsak til massedød.

Bejer-Petersen:

I Tyskland har man foretaget såkaldte «Zebra-sprøjtninger», hvor mellemrum efterlades mellem de behandlede striber, netop i den hensigt at efterlade værtindivider nok til fjenderne. En meget høy effektivitet af bekæmpelsen er nok ikke ønskelig.

Den kemiske bekæmpelses indflydelse på insektfaunaen i land- og havebrug. Belyst ved nogle eksempler.

Jørgen Jørgensen

Statens Plantepatologiske Forsøg, Lyngby, Danmark

Det er almindeligt at opdele faunaen i vore kulturplanter og deres nærmeste omgivelser i 3 grupper: Skadedyr, nyttedyr og indiferente dyr, men det skal straks tilføjes, at denne gruppering ikke er distinkt eller veldefineret, da det i mange tilfælde kan skabe berettiget diskussion, hvilken af grupperne en given art skal henføres til.

Ligeledes kan der for de 2 førstnævnte gruppers vedkommende være tale om højst forskellige grader af skade og nytte.

Det er et alment menneskeligt træk, at det uønskede er det mest iøjnefaldende og det er vel også derfor, at skadedyrene er den gruppe, der giver anledning til mest opmærksomhed. Selv indenfor insekterne, hvorom følgende i hovedsagen drejer sig, kan der være tale om mange former for skader (smittespredning, direkte ødelæggelse ved fortæring eller irritation ved latent fare for stik og bid). Vi vil her holde os til nogle eksempler på dyr, der hovedsagelig gør skade ved fortæring af kulturplanter (direkte skadedyr).

Det ønske der naturligt opstår om en begrænsning af skaderne og dermed økonomiske tab på vore kulturafrøder skaber næsten altid konflikter mellem vore bestræbelser for at bevare de nyttige dyr og at blive de skadelige kvit, idet der i de tilfælde hvor de nyttige består af parasiter og prædatorer, som er afhængige af de pågældende skadedyr som fødeemner uvægerligt sker en forskydning i disses disfavør ved reduktion af skadedyrpopulationerne. I tilfælde, hvor det drejer sig om nytte af anden art f. eks. pollinerende insekter er denne vanskelighed ikke til stede.

De forskellige former for kulturplanter i land- og havebrug giver vidt forskellige betingelser for faunaens livsudfoldelse. Kortvarige monokulturer som de fleste af landbrugsafgrøderne

består af huser som regel en artsfattig men til gengæld individrig insektfauna. Flerårige kulturer, som vi finder dem indenfor frugtavlen giver derimod mulighed for en langt rigere differentieret fauna, idet kontinuiteten, herunder de nødvendige overvintringsbetingelser, her vil være til stede for mange arter.

Det er klart, at hensigten med den kemiske bekæmpelse er, at reducere de skadelige arter til et tåleligt individantal, men det er ligeledes erkendt, at denne hensigt undertiden kun er nået ved at ofre betydelige antal individer af nyttige og indifferente arter. Det område, hvorpå der er foretaget de grundigste undersøgelser af den kemiske bekæmpelses virkning på faunaen som helhed er i frugtavlen, nærmere betegnet i æbleplantager. Især i det østlige Canada (2), England (3), Holland (8), Schweiz (6) og Tyskland (7) er der udført et stort arbejde og i Finland har professor Kanervo (1) foretaget omfattende undersøgelser af lignende art. Interessen for dette blev vakt da det viste sig, at anvendelse af visse insekticider gav anledning til en stærk opformering af frugttræspindemiden, *Metatetranychus ulmi*. Den egentlige årsag hertil viste sig at være, at bekæmpelsesmidlerne (først karbolineerne og senere i forstærket grad DDT) dræbte et meget betydeligt antal insekter, herunder prædatorer (*Anthocoris nemorum*, *Elepharidopterus angulatus*) samt en del rovmidler, som er meget aktive fjender overfor spindemiderne, hvorimod disse ikke selv blev påvirket af midlerne. Dette er et eksempel på en af de uheldigste kombinationer, hvor et skadedyrs fjender rammes hårdt uden at det selv påvirkes i væsentlig grad. Så snart den uheldige virkning erkendtes blev der advaret mod denne fremgangsmåde, men det skal dog bemærkes, at helt så meningsløs som metoden måske efter det her fremstillede kunne synes var den dog ikke, idet de nævnte bekæmpelsesmidler først og fremmest anvendtes overfor andre skadedyr end spindemiderne, og at de her havde en betydelig virkning.

Disse og lignende erfaringer indenfor frugtavlen har ført til, at man i mange lande, først og fremmest Canada, men også i de tidligere nævnte vesteuropæiske lande igennem adskillige år har gennemført omfattende forskningsprogrammer indenfor det man kalder integreret bekæmpelse. Det tyske udtryk «nützlingschonende Bekämpfung» siger os måske lidt mere om, hvad denne bekæmpelsesform går ud på. Der kunne fremdrages såvel positive som negative resultater, men da jeg har til hensigt at fremdrage eksempler fra andre områder, må jeg henvise uddybningen af dette emne til behandling ved anden lejlighed.

Fra Tjcechoslovakiet (4) foreligger nogle interessante undersøgelser over markfaunaens reetablering efter behandling med forskellige insekticider. En del af resultaterne blev forelagt ved entomologkongressen i Wien 1960.

Undersøgelserne omfatter dels virkningen af DDT i kartoffelarealer, hvor dette bekæmpelsesmiddel anvendes mod coloradobiller, dels virkningen af Systox (et såkaldt systemisk fosforholdigt insekticid) i sukkerroemarken anvendt fortrinsvis mod sugende insekter (bladlus og tæger).

Som noget fundamentalt i begge tilfælde kan det siges at behandlingerne virkede kraftigt på de fleste af de tilstedeværende insekter. Endvidere at reetableringen af faunaen var stærkt afhængig af det behandlede areals størrelse og at rækkefølgen for de invaderende insekters vedkommende var stærkt afhængig af disses mobilitet.

I et kartoffelareal på 1 ha var populationstætheden af visse dipterer og hymenopterer allerede efter 1 uges forløb den samme som i den ubehandlede kontrolmark, medens der for de fleste thysanopterer, heteropterer og homopterer gik ca. 3 uger før reetableringen var tilendebragt. Bestanden af carabider levende på jordoverfladen var først genskabt efter 5 ugers forløb. Kun visse cikadearter, *Empoasca pteridis* (betstriten) og *Cicadella atropunctata* (potatisstriten) af familien *Jassidae* var stadig langt mere fåtallige i det behandlede areal end i det ubehandlede.

For sukkerroernes vedkommende blev et samlet areal på 10 ha sprøjtet med Systox d. 2. juni og d. 1. juli. Til sammenligning holdtes et nærliggende, mindre areal, som forblev ubehandlet, under observation.

Insektfaunaen var disse steder artsfattig. Den bestod mest af polyfage arter: *Lygus rugulipennis* (bladtæge), *Empoasca pteridis* (cikade), *Aphis fabae* (bedebladlus) og *Myzus persicae* (ferskenbladlus) samt den oligofage *Pegomyia hyoscyami* (bedeflue). Endvidere fandtes en del carabider, coccinellider, syrphider og hymenopterer. Markerne undersøgte med 1–2 ugers mellemrum fra begyndelsen af juni til begyndelsen af oktober efter følgende metoder:

1. Kvantitative ketsninger (3 × 50 slag).
2. Tragformede jordfælder med formalin.
3. Optælling på 100 blade (især bladlus, bedeflue, mariehøns og svævefluer).
4. Möricke fangbakker (flyvende bladlus og hymenopterer).

For bladlusenes vedkommende var tilflyvningen så småt begyndt d. 1. juni og invasionen fortsatte igennem juni. Formeringen steg meget hastigt i den ubehandlede mark, medens den i den sprøjtede mark ikke tiltog væsentligt de 2 uger, der fulgte umiddelbart efter sprøjtningen. I sidste halvdel af juni forekom også her en stærk opformering, men kort før 2. sprøjtning var der dog ca. dobbelt så mange bladlus i den ubehandlede som i den behandlede mark. Kort efter 2. sprøjtning faldt antallet i den

behandlede mark til omkring 1 pct. af den tidligere bestand og der blev ingen opformering af betydning før i september. I den ubehandlede mark kom der i midten af juli et meget brat og voldsomt fald i populationerne efter nogle meget varme dage og her forekom ingen tilflyvning eller opformering af betydning den resterende del af sommeren.

For bladlusfjenderne blandt coccinelliderne var antallet i juni ringe i den ubehandlede mark og næsten 0 i den behandlede. I juli steg bestanden af såvel imagines som larver stærkt i den ubehandlede, medens bestanden af begge udviklingstrin var meget lav de første 10 dage efter 2. sprøjtning (det må erindres, at der på dette tidspunkt kun fandtes få bladlus). Derefter tiltog antallet af imagines, så det endog overgik antallet i ubehandlet, men larveantallet forblev lavt. Fra omkring 1. august var der kun få larver tilbage og antallet af imagines var nogenlunde ens i begge marker og jævnt faldende til begyndelsen af oktober. De almindeligste arter var *Coccinella 7-punctata*, *C. 5-punctata* og *Propylea 14-punctata*.

For syrphidernes vedkommende tiltog antallet af larver i sidste halvdel af juni og individtallet var betydeligt større i den ubehandlede end i den behandlede mark. Efter 2. sprøjtning fandtes et stærkt fald i antallet i den behandlede mark og der var kun få, der nåede puppestadiet. Det må dog bemærkes, at selv i den ubehandlede mark var puppetallet mindre end 20 pct. af den maksimale larvepopulation. De hyppigst forekommende arter var *Syrphus balteata*, *S. corollae* og *Sphaerophoria scripta*.

Som konklusion må det siges, at 2. sprøjtning, foretaget d. 1. juli, var meget effektiv mod bladlusene, men at den tillige har slået hårdt ned på bestanden af såvel mariehønelarver som svævefluelarver. Her må det tages i betragtning at både den direkte giftvirkning og manglen på næring har bidraget til reduktionen. Det betydelige antal imagines af mariehøns, som fandtes i den behandlede mark i juli har åbenbart været unge individer, som ikke øgede opformeringen. De på jordoverfladen levende carabidearter påvirkedes ikke af Systoxsprøjtningerne.

Det tredje eksempel jeg vil omtale er parasitter og prædatorer hos kålfluearterne *Chortophila* (= *Hylemyia*) *brassicae* og *Ch. floralis*.

Det er af flere entomologer påvist, at visse carabider og staphylinider optræder som prædatorer overfor disse arter og at de især er skyldige i en meget betydelig reduktion i bestanden allerede i ægstadiet. Wright i England (9) fandt at løbebillerne *Bembidion lampros* og *Harpalus aeneus* var de vigtigste prædatorer overfor første generation af *Ch. brassicae* og at individtallet ad denne vej reduceredes med omkring 90 pct.

Blandt staphyliniderne var arterne *Aleochara bilineata* og *A. bipustulata* de hyppigst forekommende. Disse har også på anden måde betydning som reducerende faktorer og *A. bilineata*, som er den vigtigste, vil blive omtalt nærmere senere.

Spørgsmålet er så, i hvor høj grad disse nyttige insekter påvirkes af de insekticider, der anvendes til bekæmpelse af kålfluerne.

I Holland (10) er der foretaget sammenligninger mellem antallet af «omflakkende» prædatorer i henholdsvis ubehandlet jord og sådan behandlet med chlordan og aldrin. Kulturen var blomkål. Dyrene fangedes i tragtformede fælder i jorden.

Omkring ubehandlede planter fandtes 585 individer tilhørende 21 slægter og 38 arter, medens der ved et tilsvarende antal behandlede planter fandtes 193 individer af 14 slægter og 20 arter. Det overvejende antal var carabider. Af staphyliniderne var kun de 2 ovennævnte *Aleochara*-arter talrigt repræsenterede. *Forficula auricularia* var ret hyppig i det ubehandlede areal.

I Prince Edward Island, Canada (5) er det eksperimentelt påvist, hvilken uheldig indflydelse kemisk jordbehandling kan have på parasiteringen af *Ch. brassicae*, når uhensigtsmæssige metoder anvendes. I en kålroemark blev 15 cm brede striber langs rækkerne behandlet med heptaklor og parathion, medens et 10–12 cm bredt bælte i selve rækken forblev ubehandlet. Herved fik kålfluerne mulighed for at lægge æg i giftfri jord omkring planterne, medens staphyliniden *Aleochara bilineata*, som mest færdes i og på jorden, lettere kom i kontakt med insekticiderne. Resultatet blev, efter en undersøgelse af 1400–1500 puparier fra hver forsøgskategori i slutningen af oktober følgende:

Ubehandlet	59	pct.	parasitering
Heptaklor	14	»	»
Parathion	46	»	»

Der fandtes i vækstsæsonen flere døde carabider og staphylinider i de behandlede parceller end i de ubehandlede.

Det kan tilføjes, at ovennævnte metode kun er benyttet for at undersøge den pågældende parasits levevis, og den må ikke betragtes som formålstjenlig til kålfluebekæmpelse.

I Danmark er de vigtigste parasiter hos kålfluearterne cynipiden *Cothonaspis* (= *Trybliographa*) *rapae* og staphyliniden *Aleochara bilineata*. Der er en væsentlig forskel på de 2 arters biologi, idet cynipiden er endoparasit, og lægger æg i værten, når denne befinder sig i et tidligt larvestadium. Staphyliniden er ektoparasit, idet dens 1. stadiums larve, der en tid lever frit i jorden, trænger ind i det nydannede fluepuparium, hvor den ernærer sig af puppen uden at trænge ind i denne. I 1963–65 er der ved Statens plantepatologiske Forsøg i Danmark foretaget undersøgelser over forskellige insekticiders påvirkning af parasiteringen.

Tabel 1. Parasitering af *Chortophila floralis* efter behandling med aldrin. Ørre, Midtjylland 1963—64.

Udbringningstid	formulation	dosis akt. st./ha	ant. pup. undersøgt	parasiteringspct.	
				<i>Coth. rapae</i>	<i>Al. bilineata</i>
Ubehandlet.	÷	0	860	72	1
April	granulat	2 kg	485	15	0
Juli	emulsion	2 »	362	13	0
April og Juli	gran. + emuls.	2+2 »	497	39	0
Total			2204		

I 1963 blev aldrin anvendt i bekæmpelsesforsøg mod *Ch. floralis*. Parasiteringsprocenterne var meget varierende fra sted til sted. I tabel 1 ses resultaterne fra det forsøg, hvor det største antal parasiter fandtes.

Det fremgår heraf, at der er en væsentlig reduktion af parasiteringen af *Cothonaspis rapae* i de behandlede og at de 2 led, som kun har fået 1 behandling ligger betydeligt lavere end det, der har fået 2 behandlinger og dermed den dobbelte dosis. En plausibel forklaring på dette forhold er vanskelig at give, men det kan tilføjes, at tendensen til højere parasiteringsprocent i sidstnævnte forsøgsled kan spores i resultaterne fra flere lokaliteter.

I 1964 blev overvejende anvendt organiske fosformidler i bekæmpelsesforsøgene. Disse blev ligesom i 1963 udbragt dels om foråret ved såningen som granulat, dels i juli som emulsion.

Undersøgelserne omfattede næsten 10 000 puparier og parasiteringens omfang har i de ubehandlede forsøgsled varieret ret stærkt fra sted til sted med de højeste procenter liggende på 30 og 42 for *Cothonaspis rapae*'s vedkommende og 29 for *Aleochara bilineata*. De vigtigste resultater er opstillet i tabel 2.

Forsøgene er ikke tilstrækkeligt ensartede til at danne basis for en bedømmelse af den statistiske sikkerhed på variationerne i parasiteringen og en tilfredsstillende forklaring på de forskelle der fremgår f. eks. af tallene fra Fristrup og Stavvad i tabel 2 kan ikke gives på nuværende tidspunkt. Hertil kræves formodentlig en nærmere analyse af forholdene på de enkelte lokaliteter. Det er hensigten at fortsætte undersøgelserne efter de hidtidige retningslinier.

Det er kun spredte træk af det meget vigtige emne jeg her har kunnet fremdrage, og det må også indrømmes, at problemerne omkring insekticidernes virkning på faunaen som helhed er

Tabel 2. Parasiteringsprocenter i *Chortophila floralis* 1964—65

	<i>Coth. rapae</i>	<i>Al. bilineata</i>
<i>Ørre</i>		
Ubehandlet	42	3
Præp. 5082 a (agritox) forår	13	0
Som foregående + diazinon i juli	20	0
Ethion forår	28	1
Som foregående + ethion i juli.....	33	0
Metoxychlor forår	34	1
Som foregående + metoxychlor i juli	26	1
<i>Fristrup</i>		
Ubehandlet	18	15
Diazinon forår	18	1
Som foregående + diazinon i juli	9	0
Ethion forår	24	10
Som foregående + ethion i juli.....	22	29
<i>Stavad</i>		
Ubehandlet	30	11
Diazinon forår	6	1
Som foregående + diazinon i juli	11	3
Ethion forår	4	14
Som foregående + ethion i juli.....	22	13

Doseringen har været 2,0—2,5 kg aktivt stof pr. ha ved hver behandling. Forårsbehandlingen er givet i form af granulater nedfældet i jorden samtidig med såningen. Juli-behandlingen er givet som emulsion udbragt langs rækkerne i 1000 liter vand pr. ha.

alt for dårligt undersøgt. Dette gælder ikke mindst de såkaldte indifferente dyr, der måske slet ikke er så indifferente i naturens husholdning, som vi forestiller os.

Min slutbemærkning skal derfor være en opfordring til såvel de «rene» fagentomologer som til amatørentomologerne om at være medvirkende til fremskaffelse af mere viden om disse forhold, dels ved at skabe større klarhed over arternes indbyrdes afhængighed i almindelighed, dels til at gå i direkte samarbejde med de såkaldte anvendte entomologer ved udforskningen af insekticidernes virkning i videste forstand.

Litteraturhenvvisninger:

1. KANERVO, V. 1960. Einfluss der Bekämpfungsmassnahmen im Apfelbau auf die Populationsentwicklung der Obstbaummilbe *Metatetranychus pilosus* (C & F) und ihre natürlichen Feinde in Finnland. Verhandlungen XI Internationaler Kongress für Entomologie, Wien Bd. II, 64—72.
2. MAC PHEE, A. W. & SANFORD, K. H. 1961. The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia. Effects on beneficial arthropods. *Canad. Ent.* 93: 8, 671—673.

3. MASSEE, A. M. 1954. Problems arising from the use of insecticides: Effect on the balance of animal populations. Ann. Rep. East. Malling Res. Sta. 137—140.
4. NOVAK, K. *et al.* 1962. Der Einfluss von Systox auf einige Insektarten des Zuckerrübenfeldes. Anz. f. Schädli. kunde 35: 2, 17—20.
5. READ, D. C. 1960. Effect of soil treatment of heptachlor and parathion on predators and parasites of root maggots attacking rutabagas on Prince Edward Island. J. econ. Ent. 53: 5, 932—934.
6. SCHNEIDER, F. 1955. Beziehungen zwischen Nützlingen und chemischer Schädlingsbekämpfung. Verhandlungen d. deuts. Ges. angew. Ent. E. V. 18—29.
7. STEINER, H. 1965. Zwölf Jahre Arbeit am integrierten Pflanzenschutz im Obstbau. Gesunde Pflanzen, 17: 1, 5—13.
8. VAN DE VRIE, M. & DE FLUITER, H. J. 1958. Some observations on the effect of insecticides and acaricides on the populations of the european red spider mite (*Metatetranychus ulmi* Koch) and its principal predators in commercial orchards in the Netherlands. Proc. X. International Congress of Ent., 603—606.
9. WRIGHT, D. W. *et al.* 1960. The effect of certain predators on the numbers of cabbage root fly. (*Erioichia brassicae* Bouché) and on the subsequent damage caused by the pest. Ann. appl. Biol. 48: 4, 756—763.
10. YAMAN, İ. K. ABU, 1958: Rate of mortality in the cabbage fly, *Chortophila brassicae* (Bouché) with or without chemical treatment. X. Internationaal Symp.-Fytofarmacie en Fytia-trie, Gent. 656—659.

Integrerad bekämpning

Veikko Kanervo

Landbrukets forskningscentral, Tikkurila, Finland

Den kemiska bekämpningen av skadedjur på kulturväxter har medfört några skadliga biverkningar — framför allt preparatresten i växter och letal effekt på skadedjurarternas naturliga fiender. Detta har framtvingat en förnuftigare inriktning vid utvecklandet av bekämpningen. Sålunda har man även kommit att sträva till samtidig användning av kemisk och biologisk bekämpning (på engelska så kallad integrated control). Av denna kombinerade bekämpning har under det senaste årtiondet på sätt och vis blivit en moderörelse och av ordet ett modeord.

Forskningen liksom även praktiken har visat att enbart kemisk och inte heller enbart biologisk eller andra bekämpningsmetoder i allmänhet inte kan ge tillfredsställande resultat utan man behöver bägge samtidigt eller rättare sagt: vid kemisk bekämpning bör man sträva till att de naturliga fienderna inte dödas åtminstone inte alltför noga. Men realiserandet av detta är inte lätt. Hittills har man påvisat, att beträffande bekämpningen av några arter, vilkas ekologi är känd i detalj, kan man med gott resultat tillämpa integrerad bekämpning. Man måste speciellt betona att artens ekologi i alla avseenden måste vara grundligt känd på varje område där man har för avsikt att tillämpa denna form av bekämpning. Man måste nämligen i detalj känna utvecklingsstadierna och olika stadiernas förekomst hos de arter som skall bekämpas samt vilka naturliga fiender som på området i fråga är viktigast, i vilket stadium den kemiska bekämpningen minst skadar fiendearterna osv. Viktiga uppgifter i närmaste framtid är uttryckligen även att utföra grundliga ekologiska undersökningar.

Fästän man i många länder under många år har studerat den kombinerade bekämpningen, och fastän man med hjälp av den i vissa fall har nått goda resultat, har framstegen varit anspråkslösa och utvecklingen tämligen långsam. Detta beror på att man

vid undersökningarna stöter på många ganska stora svårigheter. En av de största är den långa tid och det enorma arbete som vidlyftiga ekologiska undersökningar kräver. Många forskningsanstalter har inte råd med sådana. Naturligtvis inverkar även att man för de flesta bekämpningsobjekten har till förfogande verkligt effektiva och ändamålsenliga bekämpningsmedel.

Viktigast är den kombinerade bekämpningen på långvariga (permanent) odlingar såsom fruktträdgårdar, bärodlingar och skogar. Även på andra växtodlingar där man från år till år odlar samma växtart har man nytta av den. De bästa resultaten har man nått med selektiva bekämpningsmedel, som är effektiva mot det viktigaste eller de viktigaste skadedjuret på stället, men inte dödar naturliga fiender, eller lämnar åtminstone kvar de viktigaste arterna. De är ju väl bekant att man vid bekämpning av bl. a. fruktträdspinnkvalster och växthus spinnkvalster sålunda har erhållit synnerligen vackra resultat — genom att använda mot spinnkvalster effektiva preparat som i allmänhet inte dödar naturliga fiender.

I fråga om de flesta arter är det dock ganska svårt att tillämpa kombinerad bekämpning. Det föreligger stora svårigheter att utveckla ett sådant preparat som är effektivt mot de flesta arter skadedjur, men lämnar en tillräcklig mängd naturliga fiender vid liv. Om preparatet är mycket effektivt mot skadedjuret och dödar t. ex. 98—99% av populationen blir det i allmänhet kvar så litet skadedjur att mängden inte ens närmelsevis erbjuder tillräckligt näring för de naturliga fienderna utan dessa måste antingen söka sig bort eller förgås till och med till sista exemplaret. Så har jag konstaterat att skedde vid mina bekämpningsförsök mot *Metatetranychus ulmi* vid vilka det användes bl. a. tedion, fenson, metyldemeton eller kombinerat fenson-malation-sprutmedel. Då kvalstren per blad minskade till 1—2 ex. fann sådana speciella kvalsterpredatorers larver så som *Conwentzia pineticola*, *Oligota flavicornis*, *Scymnus punctillum* och *Arthronodax mali* inte mera tillräckligt näring utan försvann. Däremot lyckades vissa andra arter, som inte är så specialiserade såsom larver av *Psallus ambiguus*, *Anthocoris memorum*, *Chrysopa carnea*, *Coccinella 5-punctata* och *7-punctata* finna annan näring, och de kan även i viss utsträckning tillgodogöra sig växtnäring. Därtill kan dessa arter, som är större och har bättre rörelseförmåga, till och med förflytta sig till växter eller vegetationen i grannskapet.

I detta sammanhang bör man även taga i beaktande att man i fruktträdgårdar alltid måste bekämpa arter av olika typ här i Norden i allmänhet t. ex. *Metatetranychus ulmi*, *Aphis pomi*, *Psylla mali*, *Carpocapsa pomonella* och *Argyresthia conjugella* med mera. Härvid kommer man inte till rätta med ett selektivt

preparat utan man behöver 2—3 preparat av vilka oundvikligen något är ganska skadligt mot de naturliga fienderna. Vid undersökning av dessa omständigheter har man redan nu funnit kombinationer, som åtminstone under bestämda betingelser kan rekommenderas. Om man med hjälp av biologiska undersökningar och varningstjänst skulle komma så långt, att man på förhand kunde meddela t. ex. om larver av *Carpocapsa pomonella* eller (och) *Argyresthia conjugella* är att vänta så litet att bekämpning inte är nödvändigt (så är nämligen fallet under några år i Finland), skulle mycket vara vunnet även med beaktande av integrerad bekämpning, särskilt under juni—juli.

En skild framställning skulle användandet av mikro-organismer — virus, bakterier och svampsjukdomar — som förorsakar sjukdomar hos insekter ge anledning till. Vissa av dessa används redan i någon mån i bekämpningsmedel. T. ex. med *Bacillus thuringiensis* och *Beauveria bassiana* har man fått goda resultat endast mot några få arter tills vidare. Beträffande dessa behövs dock ännu mycket forskningsarbete innan man får så mycket nytta av dem som man teoretiskt kunde vänta.

Den kemiska bekämpningen kommer av allt att döma att fortsättningsvis vara den överlägset viktigaste bekämpningsformen. Det finns därtill synnerligen goda förutsättningar att utveckla den i ändamålsenlig riktning. Vid sidan härav kommer tillämpandet av biologisk bekämpning genom att uttryckligen kombinera den med kemisk säkert med tiden att visa sig vara en av de bästa bekämpningsmetoderna vid bekämpning av många skadedjur. Men innan man vid bekämpning av talrika skadedjur kan begagna sig av kombinerad bekämpning (integrated control) behövs många grundliga ekologiska undersökningar — och helst i form av omfattande klarläggningar om ekologin av skadedjursfaunan och förekomsten av naturliga fiender i hela vegetationen, t. ex. i en fruktträdgård.

Näringsekologiska studier hos skadeinsekter på olika *Larix*-arter. Metodologiska aspekter.

Sten Jonsson

Entomologiska avdelingen, Uppsala universitetet, Sverige

Fytofaga insekters existens betingas i första hand av värdväxterna och värdväxternas existens i sin tur av ståndortsfaktorerna, samtidigt som ståndorterna påverkas av växterna och växterna av insekterna. Dessa relationer utreds genom näringsekologiska undersökningar. Syftet med det fältexperiment, som jag har startat, är att utreda näringsekologiska förhållanden hos skadeinsekter, främst av ordningen Homoptera, på olika *Larix*-arter. Den centrala hypotes, som därvid uppställts, är att angreppen på de olika *Larix*-arterna och provenienserna är selektiva vid invandringen av skadeinsekter på försöksfältet. Det är främst tre *Larix*-arter, *L. decidua* Mill., *L. sibirica* Ledeb. och *L. leptolepis* Gord. (europeisk, sibirisk resp. japansk lärk), som har introducerats i Norden. Inplanteringen av detta främmande trädslag har numera tagit sådana proportioner, att det i framtiden förmodligen kommer att finnas stora sammanhängande skogsområden av lärk inom Skandinavien, vilket i sin tur medfört ett ökat behov av entomologisk kunskap rörande de specifika lärkskadegörarna.

Viktigare lärkskadegörare: Av ordningen Homoptera är jämte cercopiderna *Aphrophora alni* Fall. och *Philaenus spumarius* L. barrträlöss av familjerna Lachnidae och Adelgidae lärkträdsparasiter. För spottstritarna saknas litteraturuppgifter om angrepp, men både på försöksfältet och på ett kontrollfält i Västerbotten har såväl imagines som nymfer sugande på lärk iakttagits. Av Lachnidae har man på lärk bl. a. funnit arterna *Cinara laricicola* C. B., *Laricaria kochiana* C. B., *Cinaria laricis* C. B. och *Cinaropsis laricis* C. B. och av Adelgidae *Cholodkovskya viridana* Chol. och *Ch. viridula* Chol., *Sacchiphantes viridis* Ratz.,

Adelges laricis Vall. och *A. tardoides* Chol. Lachniderna, som suger på stam och skottaxel, är ej värdväxlare i motsats till de barrsugande adelgiderna, vilka sitter som i ögonenfallande, millimeterstora, vita vaxulltussar på barren. Barrlössens fullständiga livscykel tar i typiska fall två år och omfattar då fem olika former, varav sexuales (könsdjuren), fundatrices (stammödrarna) och gallicola (gallbildarna) leva på primärvärden, granen. Till sekundärvärden, lärkträdet, flyger sedan de vingade gallicola-imagines och ger upphov till den fjärde formen, colonici, ur vilken den femte formen, de vingade sexupara, uppstår. *Adelges laricis*, som förorsakar relativt små, gröngula galler, torde förekomma över hela Norden, medan *Sacchiphantes viridis* med större, gröna galler har något sydligare utbredning. Homopteran grepp på lärk är i regel ej direkt livshotande, men kan vara starkt vitalitetsnedsättande. Detsamma är förhållandet med collembolangrepp, som dessutom ofta medför svåra missbildningar, vilket bl. a. konstaterats vara fallet med *Bourletiella signata* Nicol. Skador förorsakade av *Entomobrya nivalis* L. och vissa *Lepidocyrtus*-arter har jag funnit på främst *Larix sibirica*. Avsevärda skador genom kalätning framkallas av växtstekelarter, framför allt *Pristiphora laricis* Htg, *P. erichsoni* Htg och *P. wesmaeli* Tischb. Svåra skador åstadkommer också lärkskottmalen, *Argyresthia laevigatella* H.-S., och kanske i ännu högre grad den barrminerande lärkträdsmalen, *Coleophora laricella* Hübn., som på kontinenten har uppträtt i så stora mängder, att den vållat en nästan fullständig barrförlust inom hela skogsområden. På kontinenten har också inträffat massuppträdanden av lärkträdsvecklaren, *Steganoptycha diniana* Gn., och fjällbjörkmätaren, *Oporinia autumnata* Bkh., vilka i Norden ej har konstaterats skada lärk. Mycket svår lärkträds-skadegörare är lärktripsen, *Taeniothrips laricivorus* Krat. et Farsky. Direkt livshotande skador på framför allt plantor och yngre lärkträd förorsakas av *Hylobius abietis* L. och andra curculionider.

För vissa av de nu uppräknade skadeinsekterna föreligger delvis motsägande uppgifter angående deras preferens av lärkträdsart och även proveniens. Om *Coleophora laricella* uppges t. ex. både att den skulle föredraga japansk lärk före europeisk och att det motsatta förhållandet skulle råda. Enligt ytterligare andra undersökningar är de båda lärkarterna ungefär lika utsatta för angrepp. Beträffande aphidiner uppges *Sacchiphantes viridis* angripa *decidua* och *sibirica* men ej *leptolepis*, *Cholodkovskya viridula* angripes *sibirica* men ej andra *Larix*-arter, *Cinaropsis laricis* enbart *decidua* och *Cinara laricis* både *decidua* och *leptolepis* men ej *sibirica*. Dessa uppgifter torde dock i hög grad bygga på fältiakttagelser och ej på utförda experiment. Om ytterligare andra skadegörare, t. ex. *Argyresthia laevigatella*, kan

trots företagna undersökningar inte generellt sägas, huruvida den ena *Larix*-arten och proveniensens angrips hellre eller starkare än den andra. De anförda exemplen visar, att lärk ofta behandlats som en enhet och att det krävs fortsatta undersökningar för att kunna fastslå, huruvida såväl kvalitativa som kvantitativa skillnader föreligger. Det lämpligaste tillvägagångssättet torde då vara adekvat genomförda fältexperiment.

Näringsekologiska fältexperiment kan ej tillfredsställande genomföras utan att växtekologiska aspekter beaktas. En växts existens påverkas av en mängd variabla faktorer, dels inre faktorer, som växtfysiologin behandlar, dels yttre, ståndortsfaktorer d. v. s. klimatiska, edafiska, biotiska och topografiska. Ju mindre en försöksyta är, desto större antal konstanta eller i det närmaste konstanta faktorer kommer det att finnas på den ytan. Fördelningen av en art kommer främst att bestämmas av den eller de faktorer, som har en oproportionerligt stor effekt på utformningen och överlevandet av arten. Om värdena på dessa faktorer i sig själva är slumpmässigt fördelade, så är också fördelningen av arten slumpmässig. Fältexperiment har visat, att de flesta miljöfaktorer inte har en slumpfördelning. Den hypotesen kan då uppställas, att avsaknad av slumpmässighet i fördelningen av en art visar att en eller några få faktorer är bestämmande i gestaltandet och överlevandet av arten, alltså bestämmer artens vitalitet. En enda faktor kan emellertid dominera inflytandet, även om arten är slumpmässigt fördelad. Om då mer än en art är berörd, oavsett om effekten av den dominerande faktorn är densamma på de olika arterna eller ej, så kan man förvänta att en korrelation mellan arterna föreligger i förekomst eller utforming. En korrelation ger sålunda en indikation på förekomst av överdominans av en eller ett par faktorer, även om individerna är slumpmässigt fördelade. Dessa faktorer kan med gängse statistiska metoder beräknas vid en deskriptiv undersökning av redan befintliga lärkträd och lärkträdsbestånd.

Vid ett fältexperiment, där man ej å priori tillförlitligt känner ståndortsfaktorerna, måste man utgå från det normala förhållandet, att en skogsmark är så heterogen i fråga om mikroklimatiska och mikroedafiska faktorer, att några jämna gradienter sällan är utformade. Ett stort stenblock, ett dike, en stubbe, ett grävlinggryt, en sälgbuske med bredvidliggande älgspilling; det är en mängd sådana störningar, som nödvändiggör en fullständig randomisering, för att de beräknade experimentfelen skall vara en opåverkad skattning av de aktuella, närvarande felen. I det pågående försöket har jag utfört den statistiska planeringen av försöksfältet efter metoden med fullständig randomisering. Detta torde för skogsentomologin i viss mån innebära en ny metod, därigenom att jag inte följt den statistiska

modell, som bortsett från Pearce's metod för experiment med perenna växter, har varit den gängse inom agrikultur och skogsforskning, alltså den med randomiserade block, latinska kvadrater o. s. v. Med hjälp av slumpstalstabell har genomförts en fullständig randomisering av ståndorterna med ståndort definierad som den begränsade del av marken, där den enskilda plantan växer. På så sätt erhöles en planteringskarta och resultatet av planteringen blev en slumpmässig spridning av lärkformerna över försöksfältet. Avsikten var således att neutralisera de okontrollerade, främst mikroklimatiska och mikroedafiska faktorernas inverkan för att möjliggöra en adekvat mätning av den kontrollerade variabeln, d. v. s. de enligt nollhypotesen icke selektiva angreppen på de olika lärkformerna vid invandringen av skadeinsekter på försöksfältet.

Det nu pågående fältförsöket började planeras våren 1961. Försöksfältet ligger 2 mil öster om Alingsås i Västergötland invid kronoparken Stora Svältan, på ca. 120 m ö.h. och utgöres av 3.700 kvm svagt kuperad, stenbunden moränmark. Det begränsas i söder av ett homogent granbestånd, medan gran på de övriga sidorna inte gränsar intill fältet. Årsnederbörden inom distriktet är ca. 650 mm. Försöksfältet har fått inrymma 1.629 ståndorter bl. a. beroende på att det lärkträdsmaterial, som kunnat anskaffas, vad *decidua* beträffar består av flera provenienser. Svårigheten att få homogent lärkmaterial resulterade i att *leptolepis*-faktorn fick representeras av korsningen mellan japansk och europeisk lärk, *Larix eurolepis*, samt i att *decidua*-materialet till hälften härstammar från danskt frö, Kronborg, och till vardera en fjärdedel av var. *polonica* och var. *sudetica*. Planteringen av *decidua* och *eurolepis* utfördes sista veckan i april 1963. Av planteringschock och torra döda plantor av *eurolepis* har ersatts med ren *Larix leptolepis*. *Larix sibirica* utgörs av proveniensen Krasnogarsk och har levererats från Mo och Domsjöes plantskola i Hörnefors. På grund av den sena tjällossningen i Västerbotten, måste plantorna först omskolas innan utplantering kunde ske på västgötafältet sista veckan i april 1964.

För skadedjursangrepp och -frekvens spelar kemisk anlockning och frånvaro av repellenter stor roll, likaledes klimatförhållande, växtens morfologiska struktur, som bl. a. kan påverka möjligheterna till skydd för insekterna och utlösning av äggläggning, växtens fysiologiska egenskaper och kondition, knoppskjutningstid, frodvuxenhet o. s. v. Det är således en mängd faktorer, vilkas mätvärden bör insamlas och anges så att de lätt kan kodas över till hålkortsinformationer för vidare behandling med hjälp av datamaskin. Insektinventeringen utförs så att förekomst av insekter iakttas, i fält obestämbara arter insamlas och angreppen

graderas med avseende på intensitet. Samtidigt bedöms vitaliteten av plantorna genom mätning av tillväxt, skottskjutning, barrutseende, tork- och andra skador. Arbetet de närmaste åren är planerat att i huvudsak utföras som sampelavräkning och om möjligt också något år som totalinventering.

Den fullständiga randomiseringen av försöksfältet tillåter en enkel samplingteknik och medför också den fördelen, att man vid bearbetningen av materialet kan använda sig av relativt enkla statistiska analysmetoder. Av dessa skäl och på grund av heterogeniteten i skogsmark över huvud taget vill jag hävda, att man vid skogsentomologiska fältexperiment i regel bör använda sig av 100%-igt randomiseringsförfarande vid planteringen av värdväxtmaterialet, «ståndortsrandomisering», såvitt man inte har ett litet värdväxtmaterial och befinner sig på ett område, där någon eller några avgörande ståndortsfaktorer uppvisar en kraftig gradient, varvid givetvis en stratifiering eller blockindelning av materialet är att förorda.

Diskusjon

Jägm. Svensson:

Enligt Eidmann angriper *Argyresthia laevigatella* japansk och europeisk lärk i ungefär lika mån. Är detta också föredragshållarens uppfattning? Den strider mot mina iakttagelser från Syd-Sverige att det inte lönar sig för en fjärilsamlare att leta efter arten på japansk lärk.

Jonsson:

Vid intensiva angrepp kan det tänkas att eljest specialiserade lärkskadegörare kan angripa samtliga *Larix*-arter. Detta bör fastställas genom utförda experiment och ej enbart begränsas till fältiakttagelser.

Bejer-Petersen:

Til den meget komplette liste over lærkeinsekter bør nok føjes *Orgyia antiqua*, som i Danmark har forårsaget total avlövning for få år siden.

Studier över vissa vinteraktiva insekters biologi

S. A. Svensson

Zool. Inst., Göteborg, Sverige

Vintern utgör på våra breddgrader för alla djur en period, då miljöförhållandena skärps på olika sätt. Detta har lett till anpassningar av olika slag, vilket även studerats hos insekter.

Under vissa väderleksförhållanden på vintern kan man ofta se olika typer av insekter mer eller mindre aktiva på snön. Många av dessa utgörs av djur, som lockats fram från sina hibernationsplatser, och de måste betraktas som tillfälligt uppträdande på snön. Det finns emellertid en grupp insekter, som kan karakteriseras som äkta vinteraktiva insekter. Med äkta vinterinsekter skulle då avses sådana som ha sin huvudaktivitet som imago förlagd till vintern, och som huvudaktivitet kan betraktas näringsupptagning, kopulation, äggläggning etc.

Några systematiska undersökningar grundade på kontinuerliga fältiakttagelser under längre tid har ej tidigare genomförts, utan de flesta uppgifter vi har utgörs av tillfälliga observationer.

Mina egna undersökningar påbörjades 1956 och ha, med olika avbrott, bedrivits dels i fält, del ehuru i mindre omfattning experimentellt. Vidare har jag kommit in på frågor av rent taxonomisk natur.

Fältarbetet har till största delen utförts i norra Jämtland. Området kan ur skoglig synpunkt karakteriseras som granskog av myrfillustyp. Vissa undersökningar har även gjorts i Uppsala-trakten och på spridda håll i Sverige; vidare har jag iakttagelser från Jurabergen och Alperna samt Canada, då främst British Columbia.

Som äkta vinteraktiva insekter inom de områden, där jag arbetat, uppträda följande typer: *Boreus* Latr., Mecoptera; *Chionea* Dalm., Tipulidae, Diptera; *Helomyza nigrinervis* Wahlgr., Helomyzidae, Diptera.

Detta utesluter inte att det finns andra, jag har exempelvis helt utelämnat collembolerna, som troligen har arter, som bör betraktas som äkta vinterinsekter.

Vid fältarbetet, som till största delen utförts på skidor, ha naturligtvis olika miljöfaktorer som temperatur, fuktighet, vindförhållanden, molnighet, snöförhållanden och dylikt angivits.

Temperaturmätningarna ha utförts dels på konventionell höjd, 1500 mm, dels på 10 mm, i det senare fallet den nivå i vilken djuren uppträder. Temperaturförhållandena närmast snön kan som bekant avvika betydligt från förhållandena högre upp.

Boreus Latr.

Allmän aktivitet:

Antalet beskrivna arter är drygt 20, och de är utbredda inom de palearktiska och nearktiska regionerna.

I Sverige förekommer två arter, *Boreus westwoodi* Hag. och *Boreus hyemalis* (L.), den senare går upp till en linje genom Dalarna—Hälsingland och ned i mellersta Europa, medan *Boreus westwoodi* Hag. är utbredd över hela landet men i övrigt har en mer östlig utbredning.

Boreus uppträder enligt litteraturen och mina egna fält-iakttagelser som imago från oktober till april. *Boreus* uppträder normalt aktivt på snön vid temperaturer ned till 0° C. och även någon grad därunder. Anmärkningsvärd är en observation från den 27. oktober 1957 (*Boreus westwoodi* Hag.). Temperaturen (10 mm) var $\div 5,5^{\circ}$ C., helmulet, lugnt, 30 cm tjockt snötäcke. Från 13.50 till 14.00 rörde sig en hane 1,2 m i riktning mot en gran, vid vilken den kröp ner.

*Boreus*arterna rör sig dels krypande, dels hoppande; hopp-längder på 10 cm har uppmätts. I samband med sprången intar de s. k. Todstellung med antenner och extremiteter böjda in under kroppen. Om de oroas avge de en karakteristisk doft.

Näringsval. *Boreus* har av flera författare angivits som carnivor i likhet med *Panorpa*. Genomförda experiment visar, att näringen helt utgöres av mossor. I intet fall ha levande eller döda insekter angripits. *Boreus* är en av de få insekter som livnär sig på mossor. Som näringsväxter kan anges: *Hylocomium splendens*, *Pleurozium Schreberi*, båda äro de vanligaste i våra skogar, vidare *Hedwigia albicans*, *Polytrichum piliferum*, *Grimmia* sp. Exkrementerna är flytande och gröna.

Mundelarnas funktion.

Principiellt består munapparaten av två komplex, å ena sidan den starkt förlängda clypeus med labrum och mandibblerna, å andra sidan labium och maxillerna. Dessa två komplex är membranöst förenade och genom cardo rörliga i förhållande till varandra. Vid näringsupptagningen föres rostrumspetsen uppifrån in mellan skottbladen mot de mjukare centrala partierna. Genom horisontella och vertikala huvudrörelser pressas rostrum ned i skottaxeln. Genom samverkan mellan mandibblerna och övriga mundelar kommer i första hand skottspetsens centrala partier att urholkas.

Kopulation.

Hanen griper med sina genitalhakar kring någon av honas extremiteter, detta följes av att hanens vingrudiment slås runt honans abdomen omedelbart bakom thorax, härunder bibehålles genitalhakarnas grepp kring honans ben fortfarande. Honan vilar i detta moment mellan hanens vingar och hans rygg. När hanens genitalapparat fått kontakt med honans, lossas vingarnas grepp, varvid honan faller bakåt och släpas med sin ryggsida mot underlaget. Genom att hanen sedan böjer abdominalspetsen uppåt, pressa honan framåt och hon kommer att vila på hanens rygg. Honans rostrum, antenner och första extremitetpar omslutas på sidorna av hanens vingar. I denna ställning kan hanen krypa omkring, äta och t. o. m. hoppa. Kopulationstiden långt varar i genomsnitt 25 timmar. Kopulerande par påträffas sällan i fält.

Äggläggning.

Äggläggningens förlopp var tidigare helt okänd. Har kunnat följa äggläggning vid ett tillfälle, då en hona under två timmar sågs avge 4 ägg. *Borueshona* har en långsträckt äggläggningsapparat vars ventrala del utgöres av ett par stavar, vid basen membranöst förenade men med fria spetsar. Dorsalt är tionde tergiten kraftigt förlängd. Elfte tergiten är liten och triangulär. Vid äggläggningen stacks ovipositorn ned mellan en mossplantas grenar. Efter horisontella och vertikala abdominalrörelser pressades ägget fram i det ofullständiga rör, som bildas av de ventrala stavarna och tionde tergiten. Då ägget nått ovipositors spets, böjdes den lilla triangulära elfte tergiten mot ventralsidan, varvid ägget sköts över på ovipositors undersida. Sedan avsattes ägget på en mossgren. Hela äggläggningsproceduren varade 3—4 minuter.

Chionea Dalm

Beskrevs första gången 1816 av Dalman. Utbredningen sträcker sig i huvudsak genom norra och mellersta Europa, norra och mellersta Ryssland, Canada och norra USA. Från Japan föreligger ett par fynd. Drygt 20 arter har beskrivits, men gruppen har taxonomiskt ej bearbetats närmare. Jag håller för närvarande på med en taxonomisk bearbetning av europeiska arter. Bland morfologiska särdrag kan nämnas den starka vingreduktionen och reduktionen av antalet antennledstycken. Antennernas byggnad har bl. a. tjänat som underlag för systematiken, något som ej är helt tillförlitligt. Från Sverige är 3 arter rapporterade, *Chionea crassipes* Dalm., *Chionea aranooides* Dalm. och *Chionea minuta* Tahv. De båda senare är med all sannolikhet synonyma.

Chionea påträffas inom sitt utbredningsområde i samma miljö som *Boreus*. Den påträffas som imago från september till maj. I norra Jämtland är den vid lämpliga väderleksförhållanden allmän under perioden december—mars.

Chionea aktiveras, d. v. s. kryper upp på snön genom luftkanaler vid träd, buskar, ris, grässtrån och dyl. vid temperaturer mellan $\div 8^{\circ}$ — $\div 6^{\circ}$ C., och på motsvarande sätt försvinner den vid samma temperatur. Rörelseaktiviteten är även vid dessa låga temperaturer fullt normal.

Den uppvisar ingen utpräglad dygnsrytmik. Om förhållandena i övrigt tillåter uppträder *Chionea* på snön även vid mörker. Så kunde exempelvis aktiva djur följas under hela natten mellan den 31. januari—1. februari 1958 och även vid andre tillfällen. Som ett kvantitativt mått på aktivitet kan nämnas ett tillfälle från den 28. januari 1958, då temperaturen (10 mm) var $\div 2^{\circ}$ C., helmulet, lugnt; under en observationstid av 2 timmar (på skidor) observerades 55 aktiva djur.

Kopulationens förlopp och äggutveckling har även studerats.

***Helomyza nigrinervis* Wahlgr.**

Antalet rapporterade fynd i litteraturen mycket få, ett par från Sverige, ströfynd från Finland.

Inom det aktuella området i norra Jämtland är *Helomyza nigrinervis* allmän under vintern. Den börjar normalt uppträda som imago under december och kan påträffas fram till april—maj. Den aktiveras liksom *Chionea* vid temperaturer mellan $\div 8^{\circ}$ — $\div 6^{\circ}$ C. Exempel: 26. februari 1960, temperatur (10 mm) $\div 7^{\circ}$ — $\div 5^{\circ}$ C., helmulet, lätt snöfall, observationstid 4 timmar, antal 33.

Den kan i motsats till *Chionea* ofta koncentreras till vissa platser i skogen, ofta gläntor med någon upphöjning som en översnöad stubbe el. dyl. I likhet med *Chionea* kan den även vara aktiv nattetid. Aktivitetsförsök i fält visar, att den normalt förflyttar sig c:a 8—10 cm/minut, medan *Chionea* på motsvarande tid rör sig c:a 50 cm.

Kopulationens förlopp har studerats. Äggläggningen har följts och antalet ägg är normalt 60—70.

Första och andra larvstadiet har även studerats, varvid som underlag vid taxonomiska bestämningar cephalopharyngealskelettet och trakéöppningarna har undersökts.

Sammanfattning: Inom det aktuella undersökningsområdet uppträder åtminstone tre typer av vinteraktiva insekter, som inbördes uppvisa viss skillnad i aktivitet, åtminstone synes *Boreus* ej lika utpräglad som de övriga två, *Chionea* och *Helomyza nigrinervis*.

Betydningen av glycerol og andre stoffer for kulderesistens hos insekter.

Lauritz Sømme

Statens plantevern, Zoologisk avdeling, Vollebekk, Norge

Når vi beveger oss nedover temperaturskalaen blir insekter og andre kaldblodige dyr stadig utsatt for nye problemer. Alle livsfunksjoner foregår langsommere ettersom temperaturen synker. Under en viss grense stopper utviklingen opp, og før eller senere inntreffer en tilstand av kuldelammelse. For mange arter representerer temperaturer som nærmer seg frysepunktet et kritisk område og mange insekter blir f. eks. drept etter kortere eller lengre tid i området mellom 0° og 10° C. For de insekter som kan tåle ytterligere nedkjøling — altså under frysepunktet — er det som regel av avgjørende betydning at kroppsvæsken ikke fryser til is. Det er også vanlig at insektene blir underkjølt ved lave temperaturer, og mange arter kan leve i lengre tid i en slik tilstand. Mens de fleste insekter drepes momentant når de fryser, fins det arter som overlever selvom det meste av kroppsvæsken omdannes til is. Disse artene er forholdsvis sjeldne, men det er funnet insekter som kan overleve frysing i flytende surstoff — altså ved temperaturer omkring -180° C (Asahina and Aoki 1958).

Mange av de fysiologiske problemer som reiser seg i forbindelse med insektenes evne til å tåle lave temperaturer er foreløpig uløste. Vi vet f. eks. meget lite om dødsårsaken hos insekter som blir drept ved temperaturer over frysepunktet. Hos mange insekter finner det også sted fysiologiske justeringer, som gjør dem bedre egnet til å tåle kulde. Dette gjelder såvel evnen til å overleve, som evnen til å holde seg i aktivitet. Eksemplarer av den orientalske kakerlakk *Blatta orientalis*, som på forhånd har levd ved 15° C, kan f. eks. bevege seg normalt ved 2° til 3°, men blir fullstendig lammet allerede ved 7.5° hvis de tidligere har oppholdt seg ved 30° (Mellanby 1939). Et annet problemkompleks er spørsmålet om hvorfor frysing er fatalt for de fleste

insekter, og hvorledes de få artene som kan tåle isdannelse skiller seg fra det normale. Ved vanlige, histologiske metoder er det ikke mulig å påvise mekaniske skader som følge av isdannelse, men det kan tenkes at dødsårsaken er av fysiologisk natur, f. eks. på grunn av de høye saltkonsentrasjoner man får i den delen av vannet som ikke fryser.

Når det gjelder insektenes evne til å underkjøle har det imidlertid etterhvert fremkommet en rekke resultater som gir en viss innsikt i hvorledes denne egenskapen reguleres. Spesielt har interessen på dette området vært rettet mot de forandringer som later til å være korrelert med kjemiske forandringer i insektenes kroppsvæske. Best undersøkt er arter som akkumulerer glycerol om vinteren, og hvor man samtidig finner at evnen til å underkjøle blir øket.

Underkjøling er særlig av betydning for arter som overvintrer på utsatte steder, f. eks. på grener og kvister av trær. Selv om mange insekter kan underkjøles langt under frysepunktet, er denne egenskapen allikevel alltid begrenset. Den temperatur hvor frysing inntreffer vil derfor representere en dødelig grense for mange insekter. Hos insekter som overvintrer på utsatte steder vil det være en overensstemmelse mellom evnen til å underkjøle og de klimatiske forhold. På prærien i Canada, hvor temperaturen kan synke til $\div 50^{\circ}\text{C}$, er det f. eks. funnet insektt egg som kan nedkjøles så langt uten å fryse (Sømme 1964). Et høyt glycerolinnhold hos disse eggene kan antagelig forklare denne ekstreme grad av underkjøling. Hos enkelte arter er det også påvist klimatiske raser; bl. a. tåler egg av vikleren *Acrolita naevana* fra innlandsstrøk i Øst-Norge å nedkjøles 3° til 4°C lenger enn egg av samme art fra fjordstrøk på Vestlandet (Sømme 1965 a). Eggene fra Vestlandet inneholder også mindre glycerol enn egg fra østlige lokaliteter.

Liksom i underkjølt vann vil sjansene for isdannelse hos underkjølte insekter stige etterhvert som temperaturen synker, og før eller senere vil frysing inntreffe spontant. Teoretisk tenker man seg at når temperaturen synker dannes det grupper av vannmolekyler med en innbyrdes struktur som tilsvarende molekylstrukturen hos is (Salt 1961). Når en slik gruppe oppnår en kritisk størrelse vil den virke som en krystallasjonskjerne, og isen sprer seg fra denne kjernen over hele insektet i løpet av brøkdelen av et sekund. Den temperaturen hvor frysing inntreffer når et insekt nedkjøles, kalles ofte for underkjølingspunktet — for å skille det fra frysepunktet, som alltid ligger meget høyere. Betegnelsen underkjølingspunkt benyttes vanligvis om den temperaturen insektet fryser ved når det nedkjøles ved jevn og forholdsvis stor hastighet — f. eks. en eller to grader i minuttet. Men sjansene for frysing er avhengig både av temperatur og tid

og frysing kan derfor inntreffe tidligere ved meget langsom nedkjøling, eller etter lang tid ved en konstant lav temperatur (Salt 1950). Et insekt som ved hurtig nedkjøling fryser ved $\div 20^{\circ}$ C, kan f. eks. fryse etter ett minutt ved $\div 19^{\circ}$, etter en time ved $\div 17^{\circ}$, eller etter ett døgn ved $\div 15^{\circ}$. Ved $\div 10^{\circ}$ vil det kanskje først fryse etter en måned eller enda lengre tid.

Underkjølingspunktet kan måles ved å plassere insektet i kontakt med et kopper-konstantan termoelement. Elementet blir senket ned i en kuldeblanding og det gradvise temperaturfall avleses på en potentiometerskriver. I det øyeblikk et underkjølt insekt fryser blir det frigitt varme, og den følgende temperaturstigning blir registrert av skriveren.

Insektenes evne til å underkjøle er avhengig av en rekke faktorer. Det viser seg f. eks. at insekter som har tarmen full av mat fryser tidligere enn når tarmen er tom. Dette skyldes antakelig partikler i tarminnholdet, som kan virke som krystallisasjonskjerner (Salt 1961). Det er påfallende at frysefølsomme insekter, som overvintrer på utsatte steder, vanligvis befinner seg i et ikke-spisende stadium — f. eks. egg- eller puppestadiet — og at de derved unngår den faren det innebærer å ha maven for full.

Glycerol ble først påvist hos insekter som også tåler å fryse, og man trodde derfor opprinnelig at glycerol beskyttet mot den skadelige virkning av isdannelse (Salt 1961). Dette var en nærliggende tanke siden glycerol brukes til å beskytte røde blodlegemer og oksespermatzoer under lagring i dypfrossen tilstand. Senere er det imidlertid funnet en rekke arter som til tross for et høyt glycerolinnhold blir drept ved frysing, og videre er det funnet en art som tåler å fryse, men som ikke inneholder glycerol (Sømme 1964). Det ser derfor ikke ut til å være noen korrelasjon mellom glycerol og frysetoleranse, men den biologiske betydning av dette stoffet ligger i at sjansene for frysing nedsettes ved at underkjølingspunktet blir senket. Konsentrasjonen kan ofte bli meget stor, og det er ikke uvanlig å finne insekter hvor 10% til 20% av kroppsvæsken er glycerol. Hos enkelte arter kan kroppsvæskens glycerolinnhold overstige 30% (Sømme 1964).

Vanligvis fins det ingen glycerol i insektene sent på sommeren, men stoffet akkumuleres utover høsten, og når en maksimal konsentrasjon i desember og januar. Forholdet er illustrert i fig. 1, som også viser at glycerolinnholdet avtar utover våren. Det ser ut til at dette kurveforløpet har sammenheng med insektenes diapause. Sålenge de befinner seg i diapause akkumuleres glycerol, men når diapausen blir brutt midt på vinteren vil etterhvert innholdet avta. Samtidig som glycerolinnholdet forandrer seg, inntreffer det også forandringer i evnen til å under-

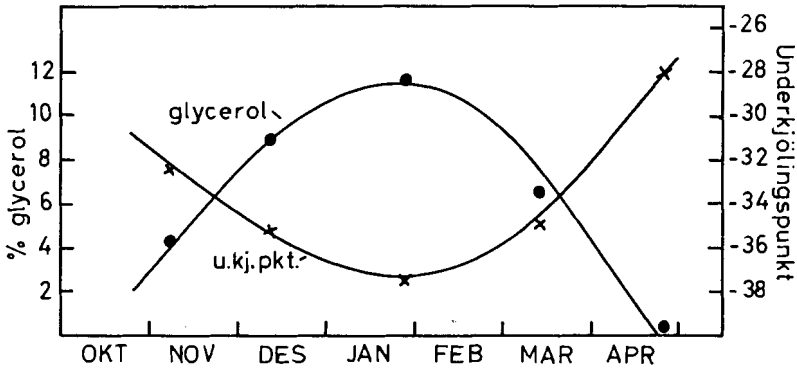


Fig. 1. Sesongvariasjoner i glycerolinnhold og underkjølingspunkt hos overvintrende larver av heggspinnmøll (*Hyponomeuta evonymellus* L.) (Sømme 1965 a).

kjøle. Den andre kurven på fig. 1 viser at underkjølingspunktet synker om høsten i takt med økende glycerolinnhold, for så å stige igjen utover våren når glycerolinnholdet avtar.

Hos arter som er i diapause inntreffer konsentrasjonsforandringene i glycerolinnholdet vanligvis uavhengig av temperaturen. Hos egg av bladlusen *Pterocomma smithia* ble det f. eks. funnet at glycerolinnholdet øket ved temperaturer fra $\div 5^{\circ}$ til 20° C under diapausen (Sømme 1964). Etterat diapausen var brutt avtok konsentrasjonen raskest ved høye temperaturer, men gikk også tilbake ved 0° og $\div 5^{\circ}$ C.

Også blant insekter som ikke har diapause er det funnet arter som danner glycerol. I slike tilfelle blir konsentrasjonen regulert av temperaturen. Stokkmauren *Camponotus herculeanus* vil f. eks. akkumulere glycerol ved temperaturer under 0° C, men stoffet forsvinner hvis maurene plasseres ved 5° . Ved å veksle temperaturen kan man gjentagne ganger forandre glycerolinnholdet hos slike arter (Dubach *et. al.* 1959). Et annet eksempel er larver av barkbilleren *Dendroctonus monticolae*, som under eksperimentelle forhold danner glycerol ved $\div 5^{\circ}$ C, men mister det ved 0° (Sømme 1964).

Det ville være rimelig å vente at underkjølingspunktet ble nedsatt i takt med frysepunktet, som en følge av øket glycerolkonsentrasjon. Imidlertid finner man at underkjølingspunktet blir senket mer enn frysepunktet, slik at antall grader av underkjøling øker med glycerolkonsentrasjonen. Teoretisk kan dette forhold skyldes at glycerol er et hydrofilt stoff, og når det binder vannmolekyler til seg blir det færre frie molekyler til å danne krystallisasjonskjerner. Dermed vil underkjølingspunktet nedsettes mer enn frysepunktet ved økende glycerolkonsentrasjon.

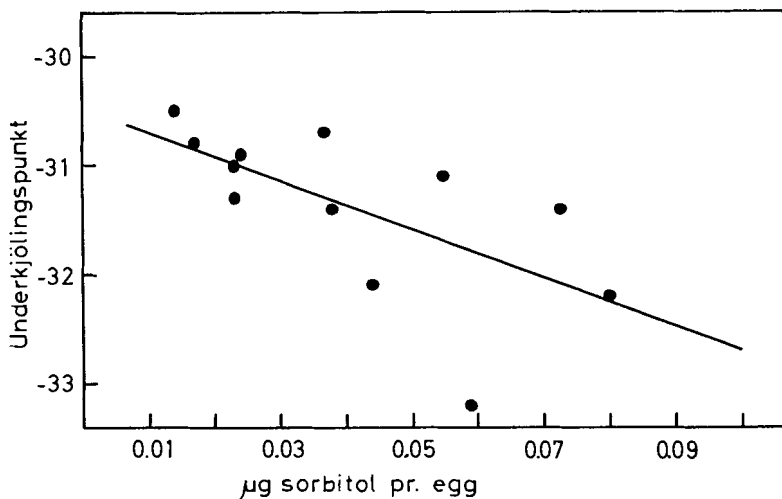


Fig. 2. Forhold mellom underkjølingspunkt og sorbitolinnhold i egg av frukttrespinnmidd (*Panonychus ulmi* (Koch)) (Sømme 1965 b).

Selv om dette forholdet nå er påvist hos et relativt stort antall arter, kan man strengt tatt ikke hevde at det foreligger et fullstendig bevis for en reell korrelasjon. Det ideelle ville være om man kunne eliminere den tidsfaktor som alltid er nødvendig for å frembringe forandringer i glycerolkonsentrasjonen. Injeksjon av glycerol ville være en nærliggende løsning, men dette byr bl. a. på tekniske vanskeligheter som hittil ikke er overvunnet. En annen mulighet er å øke konsentrasjonen av naturlig forekommende glycerol i insektlarver ved å tørke bort en del av vannet i kroppsvæsken (Sømme 1964). Dette resulterte også i en større depresjon av underkjølingspunktet enn av frysepunktet. Hvis uttørringen derimot ble foretatt på et tidspunkt hvor larvene ikke inneholdt glycerol, var depresjonen av underkjølingspunktet den samme som for frysepunktet.

Selv om glycerol ser ut til å være en regulerende faktor for underkjøling hos en rekke insekter, kan det godt tenkes at det også forekommer andre, tilsvarende mekanismer. Tanno (1964) har bl. a. nylig påvist at overvintrende solitære bier av artene *Ceratina flavipes* og *C. japonica* inneholder store mengder av fructose, glucose og trehalose, og at evnen til å underkjøle var størst hos eksemplarer med det største totale sukkerinnhold. I hittil upubliserte undersøkelser har jeg funnet store svingninger i underkjølingspunktet hos larver av melmøll *Anagasta kuehniella*. Hvis slike larver lagres ved -6°C kan de underkjøles 4° til 5° lenger enn larver som er lagret ved 20° . Larvene

inneholder ikke glycerol, men det kan påvises store forskjeller i konsentrasjonen av en rekke andre stoffer i kroppsvæsken bl. a. glucose og trehalose. Eiendommelig er det også at innholdet av fri aminosyrer i kroppsvæsken er nesten dobbelt så stort i larver lagret ved -6° , som i larver lagret ved 20° .

Hos egg av frukttremidd *Panonychus ulmi* er det påvist store svingninger i konsentrasjonen av sukkeralkoholen sorbitol, som ser ut til å influere på disse eggens evne til å underkjøle (Sømme 1965 b). Eggene overvintrer på grener av frukttrær, og fra høsten og til midt på vinteren foregår det en akkumulering av sorbitol. Samtidig øker evnen til å underkjøle, for så å avta igjen utover våren når sorbitolinnholdet avtar. Hvis de gjennomsnittlige underkjølingspunkt plottes mot sorbitolkonsentrasjoner målt til samme tid, fremkommer det en lineær korrelasjon mellom disse to faktorer (fig. 2).

Det foreligger således mange muligheter for regulerende mekanismer, og underkjøling hos insekter byr fortsatt på mange utforskede problemer. Interessante oppgaver venter også på den som vil studere de metaboliske prosesser som ligger til grunn for dannelsen av glycerol, sorbitol og andre kuldebeskyttende stoffer, og de mekanismer som setter disse prosesser igang på et tidspunkt som er gunstig for insektene.

Referanser

- ASAHINA, E. and AOKI, K. 1958. Survival of intact insects immersed in liquid oxygen without any antifreeze agent. *Nature* 182: 327—328.
- DUBACH, P., PRATT, D., SMITH, F. and STEWART, C. M. 1959. Possible role of glycerol in the winter-hardiness of insects. *Nature* 184: 288—289.
- MELLANBY, K. 1939. Low temperature and insect activity. *Proc. roy. Soc. B*, 127: 473—489.
- SALT, R. W. 1950. Time as a factor in the freezing of undercooled insects. *Can. J. Research D*, 28: 285—291.
- 1961. Principles of insect cold-hardiness. *Ann. Rev. Entomol.* 6: 57—65.
- SØMME, L. 1964. Effects of glycerol on cold-hardiness in insects. *Can. J. Zool.* 42: 87—101.
- 1965 a. Further observations on glycerol and cold-hardiness in insects. *Can. J. Zool.* 43: 765—770.
- 1965 b. Changes in sorbitol content and supercooling points in overwintering eggs of the European red mite (*Panonychus ulmi* (Koch)). *Can. J. Zool.* 43: 881—884.
- TANNO, K. 1964. High sugar levels in the solitary bee *Ceratina*. (På japansk med engelsk sammendrag). *Low Temp. Sci. B*, 22: 51—57.

Om vingreduktion hos fjärilar

Walter Hackman

Johannesvägen 2 B 10, Helsingfors, Finland

Bland fjärilarna är vingreduktion och förlust av flygförmågan en rätt utbredd företeelse. I regel är det då honan som är mer eller mindre vinglös medan hanen bibehållit flygförmågan, men i vissa extrema miljöer finner man arter där vardera könen är brachyptera. Vanligen är fram- och bakvingarna ungefär lika starkt reducerade men inom vissa grupper, särskilt Tineina, kan bakvingarna reduceras mycket starkare t. ex. *Pleurota rostrata*. Bland tropiska syntomider finnes en stark tendens till förlust av bakvingarna men det sker här utan inkräkta på flygförmågan.

Inom hela gruppen Psychina är brachyptera eller aptera honor en regel och undantagen är ytterst få, en talaeporid från Nya Guinea samt släktena *Narycia* og *Diplodoma*, vars systematiska ställning något diskutabel. Bland geometriderna är exemplen talrika och brachypteri hos honorna är ett utmärkande drag för hela släkten: *Anisopteryx*, *Egea*, *Operophtera*, *Hibernia*, *Poecilopsis*, *Nyssia* samt flera monotypiska släkten, samt enstaka arter inom större genera. Inom släktet *Xanthorhoe* förekommer honlig brachypteri hos arter på de höga centralafrikanska bergen samt på öar söder om Nya Zeeland. Bland spinnarna kan nämnas främst lymantrider av *Dasychira*-*Orgyia*-gruppen. Interessant är att man inom släktet *Orgyia* finner hela skalan från den vingdimorfa *Orgyia thyellina* honan till den nästan extremitetlösa honan av *O. dubia*. Bland arctiderna kan nämnas släktet *Ocnogyna* med olika grad brachyptera honor. I ökenstrakter söder och öster om Medelh. är detta släkte samt lasiocampiderna av släktet *Chondrostega* och megalopygider av släktet *Somabrachys*, likaledes honligt brachyptera, karakteristiska. Bland syntomiderna finnes enstaka fall. Bland Noctuiderna är företelsen sällsynt men bland agrotiderna finnes exempel på brachypteri hos vardera könet av *Peridroma* arter från Tristan da Cunha och Gough Island. Bland småfjärilarna är brachypteri mindre vanlig bland pyraliderna enstaka fall, bland tortriciderna rätt få, bland Tineina något flera. De i vardera könet brachyptera fjärilarna

på de subantarktiska öarna är alla småfjärilar. Bland hepialiderna kan *Hepialus pyrenaicus* nämnas som exempe på honlig brachypteri. Hos dagfjärilar och sphingider förekommer brachypteri ej alls. Det kan visserligen nämnas som en kuriositet att pierider av släktet *Dismorfia* kan ha märkbart reducerade framvingar dock utan att det inkräktar på flygförmågan.

Såsom redan delvis har nämnts förekommer vingreduktion hos fjärilar i alpin, arktisk, eremisk, akvatisk samt i insulär miljö speciellt i det subantarktiska området. Ytterligare har vi vår- och höstarter i tempererade områden samt sedan talrika fall som ej kan inplaceras i någon av de nämnda kategorierna.

Frågan om vilka faktorer som påverkat evolutionen i riktning mot vingförlust hos pterygota insekter är rätt omdiskuterad och tydligen måste olika fall bedömas för sig. Professor W. L. Brown (Ithaca, New York) har i en uppsats kommit fram med en allmän princip att en starkare speciell anpassning («special adaption») ofte åtföljes av en reduktion av rörelseorgan för fjärrspridning, men redan begreppet special adaption contra general adaption är inte särdeles klart och principen som sådan löser ej något problem i detta sammanhang. I fråga om den tröga eller föga rörliga brachyptera eller aptera hontypen hos fjärilar har vissa principer framlagts av tyskarna Naumann och Eggers på 1930-talet. Samma tankegång följer även Downes i en rätt nyligen publicerad uppsats om arktiska insekter. Det första steget skulle härvid vara en ökning av antalet mogna ovocyter hos den nykläckta honan. Detta kan ha ett givet positivt selektionsvärde om olägenheten av en förstorad tung bak-kropp på ett eller annat sätt kan elimineras. En möjlighet är härvid en ökning av kroppstorleken och härmed även vingarnas storlek, en linje på vilken evolutionen gått i fråga om många spinnare. Vid en tidigare nordisk kongress påvisade mag. Nordman att större arter har relativt sett mindre äggdiameter än närliggande mindre arter, en regel som passar väl in i denna tankegång. En annan möjlighet är att äggläggningen till största del sker möjligast snart efter kläckningen t. o. m. före honan överhuvudtaget flugit.

I och med detta blir honans flygförmåga mindre nödig och en jordmån för förlustmutationer bereds. I vilken mån de slår igenom i populationen kan sedan bero av i frågavarande gen-komplex' selektionsvärde i övrigt. Hela detta skeende förutsätter jämsides vissa andre förändringar nämligen effektivare feromoner och större effektivitet hos hanarna att finna honorna. Det är ingen tillfällighet att hanen till *Orgyia dubia* är en ytterst snabb och livlig insekt och att psychidhanarna är fullt flygdugliga kort efter kläckningen. Polyfagi hos larven är även en bidragande faktor. Downes påpekar att denna utvecklingslinje är särskilt väl anpassad för den arktiska miljön.

Vår- och höstarterna med relativt snabbt löpande brachyptera honor erbjuder ett problem för sig och man vore här frestad att söka förklaringen i temperaturfaktorn. Den vingdimorfa honan hos *Acentropus niveus* erbjuder även ett specialproblem. I vissa fall kan det vara fråga om en anpassning till levnadssätt i en tät vegetationsmatta som t. ex. i fråga om vissa gelechider och momphider.

Att hanarna bibehållit flygförmågan i de fall där honorna är av den föga rörliga typen är ju lätt förstäeligt men även i de fall där honorna kan röra sig snabbt krypande eller hoppande har hanens flygförmåga betydelse för genspridningen inom ett vidare område. Fallen där även hanen förlorat flygförmågan är i fråga om Lepidoptera endast kända från de subantarktiska öarna och vissa öar i Södra Atlanten. Uppenbarligen kan i dessa extrema miljöer brachypterin tillskrivas flera samverkande faktorer, både biotiska och abiotiska. Det rör sig här om arter anpassade för ett liv i tät lågvuxen vegetation. Den starka vindexponeringen på låga subantarktiska öar har ofta åberopats som direkt selektionsfaktor i fråga om brachypteri men det synes mig som om denna faktor i främsta rummet bestämmer vegetations-typen och vilka biocönosor där kan existera. På öarna söder om Nya Zeeland förekommer jämsides endemiska fjärilar vilka är brachyptera i vardera könen, sådana med honlig brachypteri och sådana med vardera könet normalt bevingat. Däremot är den starka isoleringen av populationerna en faktor som minskat en bevingad hanes genspridande betydelse och verkat till förmån för brachypteri i vardera könet.

Hos flera fjärilarter med icke flygduglig hona har i stället de nykläckta larverna en effektivare förmåga att aktivt eller passivt spridas. De nykläckta larverna till *Dasystema salicellum* löpa omkring cirka ett dygn innan de börjar äta. Små *Orgyia*-larver vindspridas synnerligen lätt. En viss betydelse har säkerligen även det faktum att t. ex. frostmätarhanarna kan flyga med den brachyptera honan i kopula och eventuellt föras långa sträckor med vinden.

Till vingreduktionsproblemen hör många andra frågor än dem jag behandlat. Så till exempel frågan i vilken grad vingmusklerna reducerats i de olika fallen. Tyvärr synes det som knappt något gjorts på detta område som ju även fordrar konservering av materialet på annat sätt än brukligt i fråga om fjärilar. Experimentella undersökningar av vår- och höst-arter vore önskvärda i fråga om flygförmåga i olika temperaturer. Jag tänker här på arter som står nära sådana som uppvisar honlig brachypteri. Om olikheter i fråga om hanar och honor kan påvisas skulle detta kanske lösa ett av de många problem som anknyttet sig till detta tema.

Om särskiljandet av närbesläktade arter flugor i honkönet (Diptera, Brachycera)

Lars Hedström
Zool. Inst., Uppsala, Sverige

Vad jag avser är inte att ge en allmän översikt över all till ämnet hörande problematik utan endast att presentera en metod jag själv funnit användbar. Även om jag är väl medveten om att vissa punkter är diskutabla och att förbättringar kan göras, är jag dock övertygad om att metoden i föreliggande skick innebär ett framsteg i förhållande till allmän praxis inom flug-taxonomin. Målet är att skapa fungerande diagnoser även för honorna av arter som är varandra så snarlika, att de gott gör skäl för beteckningen *sibling species*, och att därmed för framtiden ge möjlighet till säker artbestämning, också då i fångst-materialet inte finns hanar, som t. ex. på grund av sina klarare genitalkaraktärer kan styrka bestämningarna. Även om jag själv prövat förfarandet på flugmaterial, ser jag ingen anledning förutsätta annat, än att det bör äga samma tillämplighet också inom andra delar av insektsystemet.

Önskvärdheten av att på detta sätt vinna vidgade bestäm-ningsmöjligheter, torde vara uppenbar för alla som något sysslat med insektbestämning. Likaså torde det vara allmän erfarenhet, att bestämningsslitteraturen i sådana fall oftast lämnar oss i sticket. I den mån författarna inte resignerar och helt avstår försöket att anvisa skiljekaraktärer, nöjer de sig oftast med vaga antydningar och obestyrkta förmodanden.

En situation där man ävenledes möter stora svårigheter med namngivandet av honor är inom starkt könsdimorfa grup-per, där kanske i och för sig distinkta honformer ej ännu blivit definitivt konnekterade med de hanformer, som i regel legat till grund för artbeskrivningarna. Så är exempelvis fallet på många håll inom familjen Muscidae s. lat. Dessa problem är metodiskt inte svärbemästrade; de löser sig undan för undan, allt eftersom han- och honformer ertappas *in copula* — även om man måste

varna för möjligheten av parningsförsök mellan artskilda kontrahenter! — eller i och med att formerna med övertygande regelbundenhet visar sig bli insamlade tillsammans.

De typer mitt resonemang i första hand gäller är i stället sådana, där arterna urskiljts och diagnosticerats på grundval av hanarnas genitalier och sekundära könskaraktärer, och där honorna frånsett avsaknaden av dessa karaktärer i stort sett är hanarnas avbilder och följaktligen sinsemellan i förstone ofta oskiljbara. Situationen uppträder typiskt inom familjen Dolichopodidae. Ofta har man härvid att göra med artpar, åtminstone om man håller sig till ett så relativt fattigt och begränsat faunaområde som det nordiska. För enkelhets skull låter jag min framställning gälla sådana fall.

Mitt resonemang och tillvägagångssätt finns demonstrerat på ett konkret fall i en nyligen publicerad uppsats (Hedström, L. 1965. The distinction between the females of *Hydrophorus albiceps* Frey and *H. magnicornis* Frey (Dipt., Dolichopodidae). Ent. Tidskr. 86)).

Resonemanget bygger på antagandet, att artskilda former måste vara genetiskt så skilda, att de i sin morfologi rymmer åtminstone statistiskt signifikanta skillnader och sannolikt även vissa absoluta skillnader. Det kan i synnerhet antas, att också honorna i könsapparatusens sklerotiserade delar uppvisar absolut artkaraktäristiska utformningar, även om dessa apparater är oerhört mycket enhetligare och mindre differentierade än hanarnas. I sakernas natur ligger emellertid att de skillnader, som förutsätts existera, är mycket subtila och troligen inte blir uppenbara, förrän materialet är rätt uppsorterat. Dessförinnan döljs lätt mellanartsvariationen av inomartsvariationerna.

Ett första moment blir alltså att försöka dela upp det föreliggande honmaterialet provisoriskt på de båda arterna eller att åtminstone ta fram ett antal med rimlig säkerhet konnekterade exemplar av vardera arten. Detta kan vara lätt gjort, om man har material från område där endast den ena arten förekommer, eller om man har exemplar tagna *in copula*, eller om man har uppfött eller utkläckt material av lämplig beskaffenhet. Det betydelsefulla är emellertid att dessa förhållanden inte utgör nödvändiga förutsättningar.

Vi gör nämligen det ytterligare antagandet, att hanar och honor i en rad karaktärer varierar på identiskt sätt, praktiskt taget utan inverkan av könskromosomerna. I så fall skall varje skillnad, som i en sådan karaktär kan påvisas mellan de båda arternas hanar, ha en direkt motsvarighet hos honorna.

För ändamålet söks en variabel karaktär, som rimligen kan antas sakna samband med könslivet och som därför kan tänkas vara identiskt utbildad hos båda könen. Det gäller inte nöd-

vändigtvis att välja karaktärer, som kan vara praktiska bestämningskaraktärer, utan man får hålla tillgodo med vilken karaktär som helst, som uppfyller kraven att vara variabel och icke könsbetingad. Vid bedömning av karaktärers eventuella samband med könslivet är det givetvis en tillgång att vara orienterad om arternas (eller deras nära släktingars) parningsbeteenden och de morfologiska strukturernas roll därvidlag. Den utvalda karaktären mäts med största möjliga noggrannhet.

Vi tänker oss nu att man på sin höjd finner någon karaktär, där hanarna skiljer sig statistiskt signifikant men inte i högre grad, än att variationsbredderna delvis lappar över varandra. Här får man alltså för hanarna gränsvärdena för vardera arten liksom gränserna för det område, där karaktären i fråga inte ger en åtskillnad. (Hanarna är ju definitivt klassade på grund av sina könskaraktärer.) Om man sedan på honmaterialet får en liknande bimodal fördelningskurva, är det troligt att karaktären har samma giltighet för detta kön. Man kan i så fall dela upp en stor del av honmaterialet.

För att göra uppdelningen fullständig får man söka ytterligare någon icke könsbetingad karaktär. Om man finner en sådan, som är av så pass annorlunda slag, att den får förutsättas inte i nämnvärd grad samvariera med den första, är det troligt att en stor del av de exemplar, som i första fallet hamnade inom överlappningsområdet, nu i stället kan definitivt föras till endera arten. Förfaringssättet kan sedan i princip upprepas med nya karaktärer, till dess man fått en bestämning av samtliga exemplar.

Vid val av karaktärer kan man ledas av den erfarenhet som väl alla entomologer gjort, att vissa fenotypiska tendenser i allmänhet kommer till liknande uttryck på skilda kroppsdelar av en individ. Vare sig det gäller melaniseringsgrad, borsttätthet eller borstlängd, är det troligt att liknande tendens gör sig gällande över individens hela kropp. Det är därför i det aktuella sammanhanget av vikt att välja så olikartade karaktärer som möjligt.

Om man lyckas genomföra en sådan fullständig uppdelning av honmaterialet, är väl detta indicium nog att metoden är användbar. Man kan ytterligare något pröva de antaganden man preliminärt har gjort. Man kan utföra en jämförelse mellan medelvärdena för hanar och honor av vardera arten för varje använd karaktär (t-test). Om man då inte finner signifikanta avvikelser, är det sannolikt att man haft rätt i sitt antagande om identiskt variationssätt för hanar och honor och därmed haft rätt att på honorna bruka de gränsvärden, som blivit funna för hanarna. Detta är naturligtvis i viss mån — men endast i viss mån! — en cirkelbevisning, eftersom uppdelningen av honorna baserats på hanarnas gränsvärden.

Vid jämförelsen mellan hanar och honor är att observera, att vissa karaktärer kan vara fastän inte direkt så dock indirekt könsbetingade; t. ex. är vissa mått beroende av kroppsstorleken och denna kan i sin tur vara påverkad av könet (t. ex. honorna genomsnittligt större). Genom att sätta sådana mått i relation till kroppsstorleken kan de dock göras jämförbara oberoende av kön.

En annan statistisk behandling, som kan vara av värde, är en korrelationsanalys mellan de använda karaktärerna parvis (för varje art och kön för sig). Om överhuvud den senare tillgripna karaktären givit någon ökad hjälp till artuppdelningen, kan korrelationen ej vara särskilt stor. Men för att bedöma karaktärernas effektivitet är det värdefullt att få korrelationskoefficienterna fastslagna. Ju mindre korrelationen, dess mer utslagsgivande blir den andra karaktären och dess mer motiverat är det att i ett bestämningsschema låta dem komplettera varandra.

Den uppdelning av honorna, som man så nått fram till, är sannolikt till största delen riktig men kanske grundad på karaktärer som är alltför subtila för att vara lämpliga i ett bestämningsschema. Det kan till och med vara så, att de absoluta måtten i så hög grad är beroende av en svårbeskriven och svårreproducerad mätmetod, att en annan person svårligen på sitt material kan nå jämförbara värden. Nu har emellertid möjligheterna troligen ökat att finna mer praktiska bestämningskaraktärer. Det kan inte minst vara givande att nu pröva honornas könskaraktärer. Jag har sålunda både i fallet med de båda *Hydrophorus*-arterna och beträffande ett tvillingartpar inom släktet *Medetera* (*M. betulae* och en ännu obeskriven art) efter uppdelning enligt ovan skisserade metod i honornas postabdomen funnit distinkta skillnader i utformningen av sklerotiserade partier. Åtminstone i fallet med *Medetera*-arterna behövde jag hela det tillgängliga materialet för att uppfatta den karakteristiska skillnaden och känna mig övertygad om dess konstans. Men i och med att jag kunnat förvissa mig om dess användbarhet, blir den en efter nödvändig preparation lätt illustrerad och iakttagbar bestämningskaraktär.

När artuppdelningen är verkställd, är det angeläget, att variationen i de använda yttermorfologiska karaktärerna definieras (medelvärde, spridning) med klarast möjliga angivande av mätmetodiken. Ty även om goda genitalkaraktärer finns, kräver de särskild preparation, som är vanskelig på torrt material, om det inte är tillrättalat för ändamålet. Det är alltså väsentligt, att man drar all den nytta som är möjlig av de ofullkomliga ytterkaraktärer som finns.

Honliga genitalkaraktärer har ju hittills i mycket blygsam omfattning kommit till användning inom Diptera. Exempel kan anföras övervägande från typer (Lonchaeidae, Trypetidae) med

en även i vila exponerad och hårt sklerotiserad postabdomen, som alltså är lätt studerad även utan preparation. Allt tyder emellertid på, att man här allmänt har goda artkaraktärer. Jag vill därför slutligen föreslå flugsamlare att åtminstone inom grupper, där det kan förmodas vara särskilt motiverat, redan på de nydöda mjuka djuren dra ut postabdomen. Detta är i allmänhet lätt gjort med en finspetsad urfjäderpincett. Om postabdomen inte redan, t. ex. med cerci, sticker fram så långt, att man får grepp med pincetten, kan man pressa fram den genom att med pincetten klämma över bakersta segmentet av preabdomen.

Hannleg kopulasjonsteknikk hos veggsmeden *Anobium punctatum* De Geer

Rasmus Lyngnes
Løvik, Sunnmøre

I dei 20 åra underskrivne har arbeidd med treborande insekt i hus på Eidsvoll og i Volda var det nærast eit tilfelle at eg i 1964 vart merksam på at hos den 3—4 mm lange, brune veggsmeden *Anobium punctatum*, figur 1, har hanndyret ein uventa funksjon i sitt kjønnsapparat.

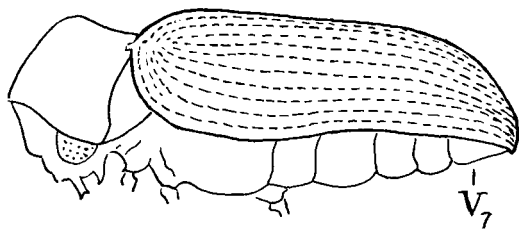
Dette er i grunnen til lita ære for meg, som særleg i seinare år, har vore i kontakt med hundrevis av desse dyra på veggar og tak i gamle fehus og i tuber og petriskåler på laboratoriet til bruk ved forsøk med verkemidlar mot dei.

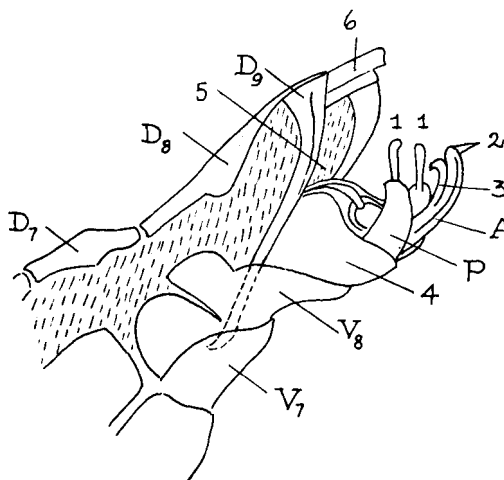
Serleg med det same dei kjem ut av veden gjennom sine flyhol er hannen ivrig med sine paringsforsøk som i dusinvis utan apparatur kunde sjåast kvar dag i sommer-månadane.

Reint lausleg såg det ut som anobiehannen hadde visse vanskar med å få kopulasjonen gjennomført og ofte enda paringa med at når hannen kom ned av ryggen til hoa, hang dei so fast saman at den eine drog den andre baklengs etter seg. Som regel stod begge då på underlaget og sleit kvar sin veg, men oftast var det hodyret som drog hannen etter seg i denne dragkamp.

Dette feste fann eg nokso rimeleg avdi aediagus har ein særleg krok og er i kvilestilling bøygd oppover og ikkje nedover. Var aediagus bøygd nedover vilde det ha letta kopulasjonen når hannen var plasert på ryggen til hoa.

Figur 1. Den 3—4 mm lange *Anobium punctatum* De Geer, veggsmeden med munkehetta i profil, viser at genitalia i kvilestilling er godt gøymt.





Figur 2. Bakkdelen av *A. punctatum* noke utdregen og set frå sida. D_7 – D_9 : dorsale leddplater, V_7 og V_8 : ventrale leddplater. A: aediagus, P: paramer, 1: paramer-palpar, 2: aediagus-spiss, 3: aediagus-krok, 4: kegleplate (= V_9 ?), 5: genitalkammer, 6: anus mellom modifiserte plater.

Det var meg difor ein nærsagt venta konsekvens i si tid å kunne konstatere at ein opphavleg oppad bøygd aediagus var varig dreia 90° hos *Hylecoetus dermestoides* L. (*Lymexylonidae*) og 180° hos *Callidium violaceum* L. (*Cerambycidae*).

Hos *A. punctatum* står aediagus, paramerane og den kitinisererte *phallobasis* alle ut frå eit sams muskelvev som saman med proximale deler av paramerane har ein tydeleg avgrensa omkrets som minner om ei kegleflate, figur 2. Sædleidaren går inn langs aksen av denne kegle og går vidare utover i aediagus.

Figur 2 viser at aediagus hos *A. punctatum*, ogso når keglen er ført bakover, normalt bøyer oppover, men her skal vi sjå at denne genitalkegle med innhald ved kopulasjonen dreier seg 180° om sin akse, når keglen først er førd bakover og svingar ut ventralt.

Til vanleg har hannen sitt genitalapparat drege inn og gøymt mellom 7. bakkropsledds ventralplate, figur 1, (V_7), og 8. bakkropsledds dorsalplate (D_8), og genitalkeglen med aediagus og paramerer ligg då i sitt genitalkammer som hos *A. punctatum* er tydeleg avgrensa av D_9 som på kvar side er lengd nedover og framover, figur 2, med samanveksing ventralt og dana ein skråstillt, oval ring, figur 3, i bakenden til dyret. Genitalkammeret, med D_9 som råde, kan førast fram og tilbake under D_8 .

Ein sommardag i 1964 såg eg tilfelleleg både hann og ho frå sida, ved kopulasjonen, og at paret i denne stilling kunde sjåast under binokularlupe. Hoa var ikkje viljug so kopulasjonsforsøket til hannen kunde sjåast under lupe i 2 heile minutt. Segmenthuda mellom ledda vart strekt slik at 7. og 8. og 9. bakkropssegment laga ein lengd boge nedover rundt bakenden til hoa. Genitalkeglen med sin aediagus og paramerar vart skote bakover i genitalkammeret, keglen svinga ned i sagittalplanet og so med eitt dreia keglen med aediagus og paramerar 180° om

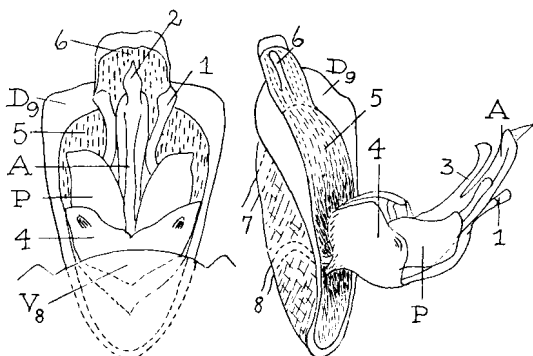


Fig 3. Til venstre: Genitalkammer set frå ventralsida med genitalkeglen på plass i kvilestilling. D_9 og D_8 og andre bokstavar og tal som for fig. 2. Til høgre: genitalkeglen svunge ned og lyft noke ut i genitalkammeret set frå venstre side av dyret. 7: tarm, 8: ductus ejaculatorius.

sin akse. I denne stilling bøyer aediagus med sin krok mot hunnens bakende ventralt og prøver med aediaguskroken å løfte på bakre kant av den motstridige D_8 hos hoa.

Eg må få lov til å nemne at desse minutt var ei overraska oppleving, ikkje berre den uventa og snøge dreining om kegleaksen, men ogso dei livlege rørsler dei andre genitaldeler hadde, både samla og kvar for seg. Aediagus vart skoven ut og dregen inn langs sin eigen akse og paramerane med sine palpar skaut fram og svinga kvar for seg, å sjå til, i eit kjennesamt og effektivt samarbeid med å gjere vagina tilgjengeleg.

Ved forsøk kunde det meste av dette takast opp att. Ved å trykke hannen på buksida med ein høveleg skalpellum med breidsida, vart dei bakre kroppsledd skove bakover og genitalkammer og genitalkegle like så. Men ved berre eit slikt forsøk kom keglen så langt ut at den av seg sjølv dreia seg 180° om sin akse. Når keglen låg noke lenger inne let den seg dreie noke ved sidetrykk med pinsett, figur 4.

Set langs aksen til dyret bakfrå, synte dei første prøvedyr tendens til å dreie keglen til høgre, men eksemplaret som gjorde det sjølv dreia keglen til venstre, so det er mogeleg at dreinga kan gå til begge sider hos same individ då ingen anatomisk asymmetri her er synleg hos denne art.

Vi skal so sjå litt nærare på dreinga.

Vi vert då merksam på at genitalkeglen ventralt og på sidene er omgjeve av ei tynn, gjennomsiktig, men kitinøs hinne, mkr. 4 i figurane, ei krum sjølvstendig plate som samanlikna med V_8 tydeleg byr seg fram som ei noke modifisert V_9 med distale kant markert på figurane.

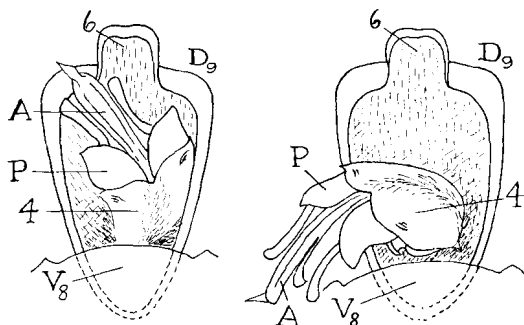


Fig. 4. Genitalkammer set frå ventralsida med merke som for fig. 2. Til venstre: genitalkeglen i byrjande dreieing. Til høgre: genitalkeglen i over 90 grader dreieing.

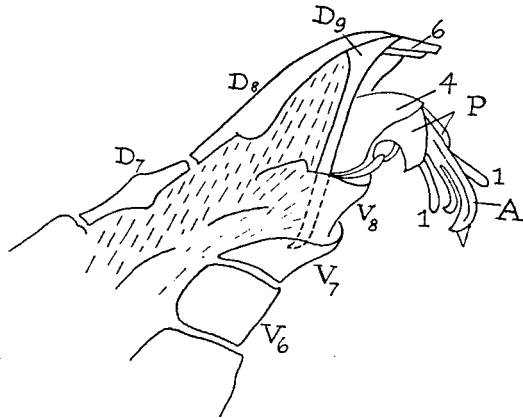
Denne kegleplate er ved sin basis festa til dei proximale kantar av paramerane og dreiar seg saman med dei andre deler i genitalkeglen. Den er stort sett forma som ei dobbelt avkorta kegleflate, men rekk ikkje heilt fram til sagittalplanet på dorsalsida, figur 2, og rekk soleis ikkje heilt rundt kegla innanfor.

Genitalkeglen i kvilestilling i genitalkammeret ser vi frå ventralsida på figur 3 (venstre). Den del som er gøymt av V_8 er prikka. Figur 3 (høgre) viser genitalkammeret sett frå sida med keglen lyft noke ut i kammeret og svunge i sagittalplanet ca. 90° ut frå kvilestilling. Her ser vi dei basiale konturar av ovannemnde krumme kegleplate (4) og herfrå gjeng eit utal av muskeltrådar i ymse retning til den ringforma D_9 og til djupare liggande deler i genitalkammeret. Her vil ein skilde muskeltrådar kunne drage kegla bakover eller framover, andre vil kunne svunge den i sagittalplanet eller føre den loddrett på D_9 når radiære musklar trekker seg saman samstundes.

To stadier av keglen i dreieing er vist på figur 4. Dreieing let seg vel forklare ved strekk i musklar som går tangensielt omkring basis av kegleplaten (4). Tenkjer vi oss at kegleplata opphavelig var ei lett bøygd V_9 , som fylogenetisk har lengd seg ut til sidene og krumma seg mellom D_9 og keglen, har den teke sine laterale muskelfeste med seg. Det er då rimeleg at dei tilhøyrande musklar frå basiale deler av genitalkammer og D_9 fylgde forlengde med og at dei soleis ved krumming om keglen ved strekk kan verke som krefter i eit dreiemoment om kegleaksen.

På figur 5 ser vi genitalkeglen dreia 180° om sin akse. Denne stilling samanlikna med stillinga på figur 2 viser at denne dreieing lett kopulasjonen. Aediagus som i kvilestilling på figur 2 bøyer bakover og oppover har no på figur 5 bøyning framover og nedover og peikar ved paringa mot vagina.

Men kvifor kan ei so sindig mekanisme ikkje alltid hindre at hannen vert hangande fast til hoa etter kopulasjonen?



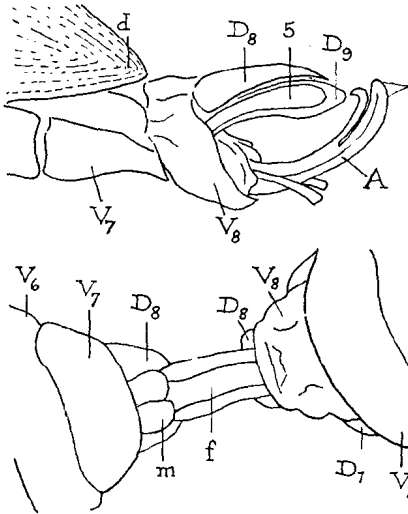
Figur 5. Bakenden av *A. punctatum* sett frå sida. Genitalkeglen er kome i kopulasjonsstilling etter 180 grader dreing om sin akse.

Tallrike tilfelle har vist at det er den opphavleg dorsalretta krok på aediagus som med sin spiss kan ha vanskar med å sleppa taket. Denne krok går saman med aediagus inn i hunnens vagina og kan her huke seg fast. Når kroken verkar slik at dyra hang saman etter koitus og stod med bakkroppen mot kvarandre kunde det kanskje vere ei naturleg utlenging at sjølve koitus og sikkert er det at som regel losnar festet til slutt og at dyra etterpå verkar normale. Ofte drar hunnen hannen etter seg inn gjennom eit flyhol og ein forlengd koitus i ein slik gang hadde den føremun at dyra var gøynde mot mange fårar.

Men grundig åskoding har vist at ein slik forlengd koitus ikkje er naturleg. Både han og ho dreg mykje aktivt med beina i kvar si leid og prøver hardt med å kome seg laus, og ikkje sjeldan ligg begge døde att på valplassen. Dette at festet mellom dyra som regel losnar når hannen går ned av hoa viser tydeleg at ein slik forlengd koitus ikkje er naudsynleg.

Figur 6 (øvt) viser eit hanndyrs genitalia fiksert i alkohol under ein slik unaturleg forlengd koitus. Etter fiksasjonen vart dyra varsamt dregne frå kvarandre og synte at ennå låg hannens aediagus i hunnens vagina, at andre vitale deler i hunnens leggeapparat var plasert mellom hannens paramer-palpar og D_9 og vi merkar oss at aediagus sammen med keglen er dreia tilbake og at kroken no peikar mot D_9 som i kvilestilling. Vidare ser vi på figur 6 (øvt) at resultat av tautrekkinga er ein eadiagus som er dregen unaturleg langt ut i høve til paramerane og palpar og at D_9 var noke dreia og pressa ned mot kroken.

Figur 6 (nedst) viser eit anna par frå buksidene. Her ser det ut til at hannen (til venstre) har klart seg best i dragkampen



Figur 6. Fiksert bakende av dyr som ikkje kom seg frå kvarandre etter kopulasjonen. Øvst: genitalapparat hos hann set frå sida etter langt resultatlaust slit med å kome laus frå hoa etter koitus. Nedst: bakende av hann (til venstre) og av hodyret (til høgre) set frå ventralsida før dyra etter koitus er komne frå kvarandre, f og m er utdregne deler av leggeryra til hoa.

meddi distale ende av hoa sitt leggeapparat framleis er på plass under D_8 på hannen, men hoa har måtta la hannen drage ut det meste av gaffeldelen i leggeapparatet, (f) og (m).

Når hannen ved sjølve kopulasjonen er på ryggen til hoa, er aediagus med krok dreia 180° og vender ventralt, men etter koitus, med hannen ennå på ryggen til hoa, vert som vi ser aediagus dreia tilbake med kroken, no dorsalt.

Det er rimeleg at denne tilbakedreinga av kroken før den er komen ut av vagina, kan komplisere og auke her eit hannleg feste til hoa. Den stilling D_9 har fått etter dreinga tilbake (figur 6) tyder på det.

Dersom det gjeng slik for seg kan vi segje at dreiemekanismen i hannleg genitalia hos *Anobium punctatum* er eit interessant døme på ei phylogenetisk forbetring av første men ikkje av siste fase i ein noke uventa verkemåte i den mekanisme som skal sikre arten ein ny generasjon.

Om arveligheden i en krydsning mellem
***Aricia agestis* Schiff. og *A. artaxerxes* F.**
(Lep., Rhopalocera)
(Ariciastudier 7)

Ove Høegh-Guldberg
Snaptun pr. Horsens, Danmark

Til blåsommerfuglene, Lycaeniderne, hører de brune arter *Aricia agestis* og *Aricia allous*, som flyver i det meste af Europa.

I Norge findes *allous* fra syd til nord.

I Storbritannien findes *agestis* mod syd, mens der i Skotland flyver en ejendommelig form af *allous*, *Aricia artaxerxes*.

Den engelske amatør, F. V. L. Jarvis, frembragte i 1964 en parring mellem en sydengelsk *agestis* ♂ og en skotsk *artaxerxes* ♀ og han sendte forf. æg, som altså var F₁-generation, og bad ham — under de fælles forsøg med opklaring af forskellige *Aricia*-problemer — om at klække dem og derefter at forsøge at frembringe en F₂-generation under forskellige vilkår.

Det lykkedes altsammen, og efter at Mr. Jarvis har fået de oplysninger om diapauseforholdene ved forskellig belysningstid, som han var specielt interesseret i, har forf. koncentreret sig om de oplysninger om arvelighed, der han aflæses af forsøget.

Lektor, dr. phil. Ove Frydenberg i København har gennemgået materialet og foretaget de statistiske beregninger, og da han mener, at arbejdet har en interesse også for entomologer, skal forf. fremlægge det her.

De to arter adskiller sig biologisk og morfologisk meget betydeligt. Her skal nævnes 7 forhold: (se farvetavle I).

Larven er hos *artaxerxes* ensfarvet grøn (med hvid sidelinie), mens *agestis*' larver har meget purpur.

Puppen har henover øjet hos *agestis* en bred, sort streg, — hos *artaxerxes* er strengen smal.

Imago har på oversiden hos *agestis* kraftige eller moderat udviklede orangepletter, hos *artaxerxes* mangler de eller er stærkt reducerede.

Oversidens midtplet hos *artaxerxes* er rent hvid, hos *agestis* er den sort, evt. med en hvid ring om (-f. *albiannulata* eller f. *snelleni*).

Tilsvarende er undersidens øjepletter hos *artaxerxes* hvide, mens *agestis* har kraftige sorte kærner i alle øjepletter.

Undersidens grundfarve er dybt mørkegrå hos begge *artaxerxes*' køn, mens *agestis* ♂♂ er lysegrå, og *agestis* ♀♀ er brune.

Biologisk er der den forskel, at *artaxerxes*' larve kræver mindst $17\frac{1}{2}$ lystimer i døgnnet for ikke at gå i diapause, mens *agestis*' kun behøver 16. Derfor er *artaxerxes*, den nordlige, eenkuldet, mens *agestis*, den sydlige, har 2 kuld om året.

I forsøget forelå mulighed for at undersøge arveligheden af endnu en egenskab, idet der tilfældigvis hos en af stamforældrene optrådte den sjældne f. *retrojuncta* — sammensmeltning af 2 af bagvinge-undersidens øjepletter.

Stamtavlen i forsøget fremgår af skemaet. *Retrojuncta*-genet er kommet ind i forsøget derved, at der blandt Jarvis' P_1 -*agestis* var nogle få af denne form, klækket af æg efter en P_2 ♀, fanget i naturen. Da formen er recessiv, er et sådant individ homozygot, og en af de 7 P_1 ♂♂, som Jarvis satte i parringsbur med *artaxerxes*-hunner, var af f. *retrojuncta*. Heldigvis er hun faldet netop for ham og har fået alle sine æg befrugtet af ham.

Man kan undre sig over, at en krydsning mellem to så adskilte og forskellige grupper kan lade sig gøre. I naturen vilde det nok også hurtigt gå istå, for i F_1 -klækningen kom ♂♂ frem før ♀♀, modsat forholdet i naturen, og i en reciprok krydsning kom kun ♀♀.

Men her klækkedes 90 F_1 -individer af de tilsendte 105 æg. Blandt dem arrangeredes 3 ægteskaber. Det ene var uden afkom. I de 2 andre kom der så mange æg, at man endte med 178 F_2 -imagines: (Forsøg I: 69 ♂♂ og 49 ♀♀, forsøg II: 27 ♂♂ og 33 ♀♀).

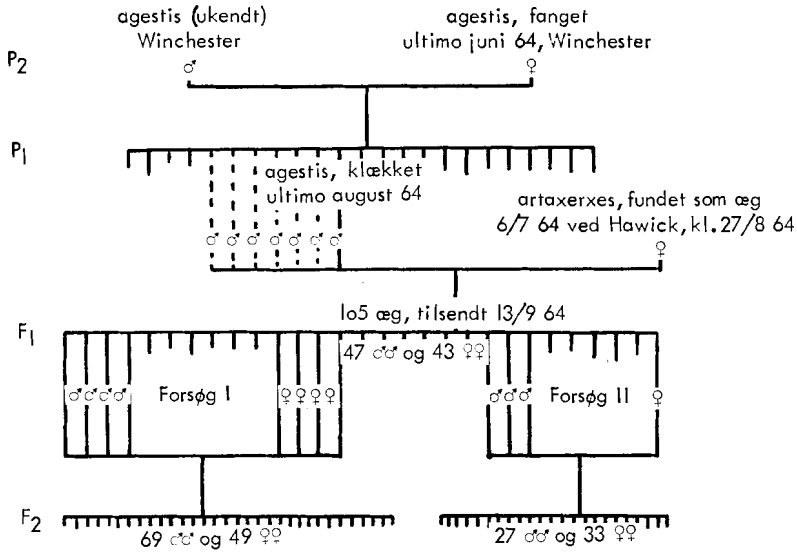
Hver larve blev isoleret, og alle data noteredes for æg, larve, puppe og imago.

F_1 -generationen, bastarderne, var praktisk talt ensartede og ligner *agestis*-faderen, idet larven var spraglet med purpur, og imagos over- og underside er som *agestis*'. (Farvetavle I).

F_2 -generationen klækkedes som normalt i naturen, ♂♂ før ♀♀. Begge de to forsøg løb smukt parallelt, hvilket giver kontrol; kun f. *albiannulata* viste forskel i de to forsøg, hvorfor dens forhold ikke er medtaget — den var 3 gange så hyppig i det ene forsøg som i det andet.

I begge F_2 -rækker er der al den variation, som man kan forvente. (Farvetavle II).

Hvert dyr blev nummereret og beskrevet, og elementerne blev omskrevet til tal, 11 for hvert. Disse tal overførtes til hulkort efter den såkaldte «Reverted Data Processing», med et hulkort for hver egenskab.



Herefter er det en let sag at tælle enhver kombination og se, om der er udspaltning, evt. 3—1, og mangefold deraf.

De 7 egenskaber, hvor *agestis* og *artaxerxes* afviger fra hinanden, samt *retrojuncta*-fænomenet, viste næsten alle mendelsk udspaltning, men kun de 6 kunne bruges som et sikkert materiale. De 2 egenskaber, som måtte udgå, er 1) puppens øjelinie, hvor milieuets indflydelse gør sig gældende, idet der både i F₁ og F₂ kom varierende Bredder (i F₁ er individerne jo genetisk ens, bortset fra kønnet) — og 2) lyskravet, hvor diapause-tendensen er så vanskelig at arbejde med, at man ikke tør postulere et simpelt mendelsk forhold, selvom man faktisk fandt et pænt 3:1 forhold. Så meget kan dog siges, at der ikke var kobling mellem *artaxerxes*-udseende og højt lyskrav.

Ved klassificering og beskrivelse er der visse usikkerhedsmomenter: Farvebedømmelsen, både af larven og af imagos underside, er temmelig subjektiv.

Karakterisering af orangepletternes reduktion eller normale tilstedeværelse er ligeledes noget subjektiv, særlig da ♂♂ hos begge arter er sparsommere forsynede end ♀♀, og kriteriet altså skifter efter kønnet.

Erkendelsen af *retrojuncta*-fænomenet og af, om øjepletterne på undersiden har kerne eller ej, er derimod let og sikker. *Artaxerxes*-mønster fandtes hos 41 af de ialt 178 F₂-dyr.

På samme måde skulle det være let at afgøre, om oversidens midtplet er hvid eller sort (eller *albiannulata*). Hos de 41, der

havde *artaxerxes*-mønster på undersiden, var overside-midtpletten hvid hos de 40; hos den sidste var den blevet karakteriseret som sort; ved nærmere betragtning viste den sig dog at indeholde nogle hvide skæl; hos mange af de andre 40 var midtpletten også svagere end hos den naturlige *artaxerxes*, hvilket kunne tyde på en milieubetinget indflydelse. Det er sikkert berettiget at antage, at et og samme gen bestemmer både, om overside-midtpletten er sort eller hvid, og undersidens øjeplet-kærner; det er jo i virkeligheden ganske den samme dannelse: en hvid plet, der får en sort midte, evt. bliver helt sværtet til.

Vi har herefter tilbage 5 forskelle.

Lader man nu hulkortene arbejde, finder man så smukke 3—1 forhold i alle de 5 rækker, som man på et sådant antal og med disse usikkerhedsmomenter kan forlange, og man har da ret til at antage, at det enkelte alternativ skyldes forskel i et enkelt gen.

Man finder desuden, at intet af disse gener er kønskoblet.

Tallene for udspaltningen, som på en total af 178 dyr teoretisk ville være 133,5—44,5, blev gennemsnitligt 135,6—42,4, eller i procent 76,2—23,8, hvilket er et meget fint 3:1 forhold. Chi kvadrat ligger mellem 0,37 og 2,71 så der er en «probability of worse fit» fra 0,025—0,05 til 0,50—0,60.

Der melder sig nu spørgsmålet om forholdet mellem disse 5 gener. Man har, når talen er om forholdet mellem 2 gener (2 loci), 3 muligheder:

- 1) De kan være beliggende i forskellige kromosomer; så nedarves de uafhængigt af hinanden, og i F_2 får man en 9:3:3:1 udspaltning.
- 2) De kan være identiske, hvorfor de naturligvis følges ad 100% i nedarvningen. 9:3:3:1 bliver til 3:1 (det var det, vi så med overside-midtplet og undersidemønster før).
- 3) Eller de kan være forskellige, men beliggende i samme kromosom, hvorfor de vil følges ad i en grad, der svarer til deres indbyrdes afstand på kromosomet. I en F_2 -udspaltning giver dette sig udtryk i en afvigelse fra 9:3:3:1, således at de to P-kombinationer er i overskud, de to rekombinationer i underskud.

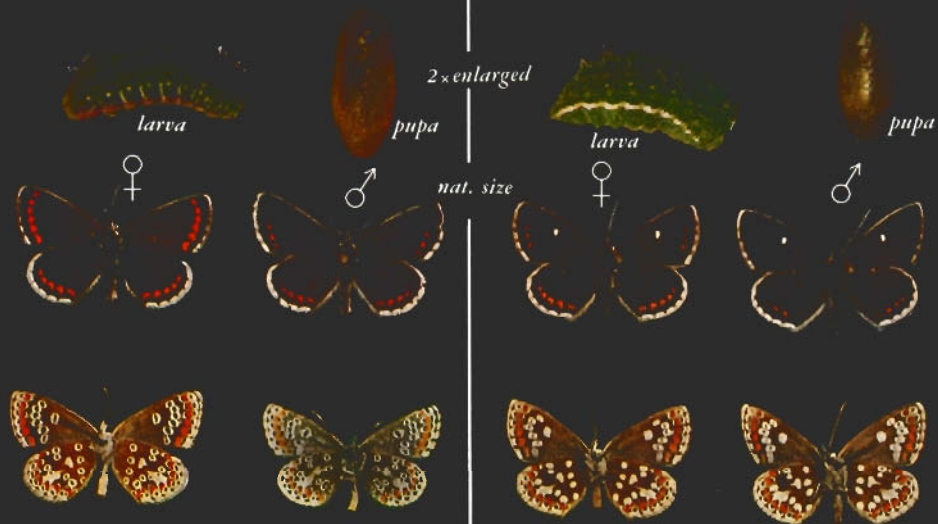
Man må undersøge de 5 geners indbyrdes forhold parvis ved at se på deres F_2 udspaltninger, hvilket er let efter hulkortmetoden, og det viser sig så, at der er fuldt tilfredsstillende indbyrdes uafhængig nedarvning — de ligger enten på hvert sit kromosom, eller om et par skulle ligge på fælles kromosom, da må de ligge meget langt fra hinanden.

På det antal F_2 -dyr, 178, vi har, er 9:3:3:1-forholdet 100,1—33,4—33,4—11,1, og de fundne tal passer fint: Chi kvadrat varierer mellem 1,28 og 8,37 med en «probability of worse fit» mellem 0,025—0,05 og 0,70—0,80.

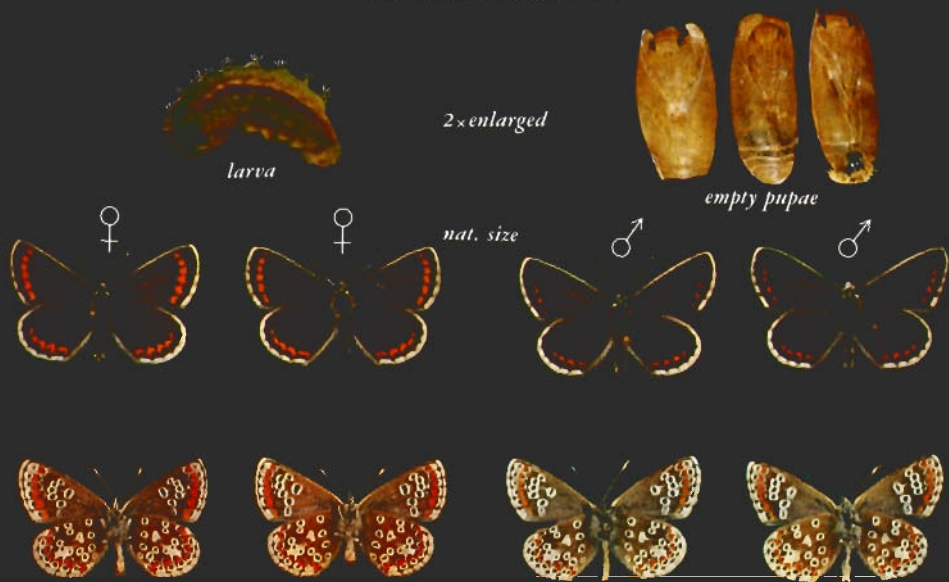
P-Generation

Aricia agestis

Aricia artaxerxes



F₁-Generation





♂

♂

nat. size

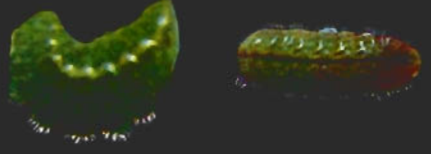
♀

♀

empty pupae

larvae

2x enlarged



F₂-Generation

Når vi endelig vil se på de 5 genpars nedarvning under eet, må man jo først gøre sig klart, hvad man forventer ved en fri udsplætning, nemlig $(3+1)^5$. Det vil sige, at af 1024 F_2 -individer vil vi få 1 gruppe på 243 dyr, der frembyder alle 5 dominante egenskaber, 5 grupper, hver på 81, med 4 dominante egenskaber, 10 grupper, hver på 27, hvor 3 dominante egenskaber er tilstede, 10 grupper, hver på 9, med 2 dominante, 5 grupper hver med 3, hvor der kun er 1 dominant egenskab, og endelig gruppe nr. 32, på 1 individ, som ingen dominante egenskaber viser, men som er homozygot recessiv med hensyn til alle 5 egenskaber. I vort tilfælde skulde dyret som larve have været ensfarvet grøn, imagos orangepletter skulde være reducerede, dens underside mørkegrå, den skulde have *artaxerxes*-mønster i øjepletterne, og den skulde være af f. *retrojuncta*, kort sagt en *artaxerxes* af *retrojuncta*-ormen.

De fundne tal for en total af 178 individer passer så nøje, at afvigelserne kun varierer fra $\div 3,40$ til $+ 2,07$ i de store grupper, som indeholder 67 og 49 individer. Chi kvadrat går fra 0,0083 til 0,17 med total 0,6497, som har fem «frihedsgrader», hvilket svarer til P mellem 0,99 og 0,975 — de fundne tal svarer særdeles godt til de forventede.

Sagt med andre ord fandt man 44 individer med alle 5 dominante egenskaber, hvor man kunne vente 42,24. 67 individer, nemlig 16-11-11-15 og 14, dvs. gennemsnitlig 13,4, hvor man kunne vente 70,40 med et gennemsnit på 14,1 havde 4 dominerende egenskaber.

3 dominerende egenskaber frembød 7-3-5-11-4-6-2- 3-1 og 7, ialt 49 individer, gennemsnittet 4,9. Det forventelige var 47 med gennemsnit 4,7.

2 dominerende egenskaber havde 1-1-4-3-0-0-4-2-1 og 0, i alt 16, gennemsnit 1,6. Her kunne forventes 15,6 og gennemsnittet 1,56.

Kun 2 dyr frembød bare 1 dominant egenskab; tallene var 1-0-0-1-0, gennemsnittet 0,4. Her kunne forventes 2,61 og gennemsnittet 0,5.

Det var intet dyr i den sidste gruppe, som man jo også kun havde en chance på 1 mod 6 til at finde, nemlig 1 af 1024, 0,17 af 178.

Som det positive resultat af forsøget med en krydsning mellem den sydengelske *Aricia agestis* og den skotske *Aricia artaxerxes* kan det altså fastslås, at man har påvist 4 af hinanden uafhængige gener, der alle er dominante hos *agestis* og recessive hos *artaxerxes*, nemlig anlægget for 1) larvens farve, 2) oversidens orangepletter, 3) oversidens midtplet og undersidens øjepletter og 4) undersidens grundfarve. Desuden er det vist, at f. *retrojuncta* skyldes et recessivt gen, der ligeledes nedarves uafhængigt af de 4 andre.

En mere genetisk betonet gennemgang af forsøget findes i: Frydenberg, Ove og Høegh-Guldberg, Ove, 1966: The genetic differences between Southern English *Aricia agestis* Schiff. and Scottish *A. artaxerxes* F. — Ariciastudier 8. Hereditas (in press).

Entomologien som en del av biologien

Arne Semb Johansson
Zool. lab., Blindern, Oslo 3, Norge

Dette foredraget er et avslutningsforedrag. Det kan derfor være naturlig når man skal snakke til slutt ved et slikt møte, at man kaster blikket bakover og ser på det som er passert. Jeg skal ikke gå så langt bakover i tiden som professor Per Brinck gjorde i sitt innledningsforedrag, men jeg kunne ha lyst til å trekke frem enkelte punkter i forbindelse med de forskjellige nordiske entomologmøter som har vært avholdt. Dette er det 13de i rekken av disse møtene. Allerede på første dag på dette møtet ble det pekt på at før de nordiske entomologmøter begynte, var det etablert en personlig kontakt mellom nordens entomologer, en kontakt de ønsket å få i en fastere form som nordiske entomologmøter. Det var mange grunner til at man nettopp på det tidspunkt følte behovet for en slik kontakt. I tiden etter den første verdenskrig var behovet for samhold mellom de små nasjoner sterkt. Det gjaldt å styrke bånd og bevare et kulturelt fellespreg i en verden som var i støpeskjeen, i samfund som var rystet i sine grunnvoller etter de store omveltninger som hadde funnet sted. Men starten hadde sine vanskeligheter. I referatet fra det første nordiske entomologmøte som fant sted i Stockholm i juni 1923, heter det at man først prøvde å få en entomologi-seksjon på naturforsker møtet i Göteborg som skulle holdes der i juli 1923. Det gikk ikke. Entomologiska Föreningen fant «etter mycken tvekan och många svårigheter att sammanbringa de för mötets arrangerande nödiga medlen» å kunne begi seg ut på saken, og i slutten av mai utsendtes innbydelser til det første nordiske entomologmøte i Stockholm som ble holdt i tilknytning til Jordbruksforsker-kongressen samme år.

I løpet av den tid som er gått siden det første møte, har møtene vokst i styrke. En oversikt over deltakerantallet på de forskjellige møter viser de svingninger som har funnet sted. Det begynte med 34 deltakere på det første møte, steg til 80 på det tredje i Helsingfors, for å synke til under det halve på det fjerde i Oslo i 1933. Så steg det igjen til de store høyder: 187

på det syvende møte i Helsingfors i 1947, falt igjen til vel hundre i Oslo i 1953 og økte igjen til 141 på det forrige møte i København. På dette møtet er det igjen noe lavere. Som man legger merke til, ser det ut til å være en rytme i deltakertallet. Det stiger langsomt, hvoretter det faller. Man kan forsøke å korrelere en slik rytme i deltakertallet med forskjellige ytre faktorer som solflekker og månefaser; det fører ikke frem. Man kan kanskje tenke seg at det skyldes en utmattelse hos deltakerne enten nu denne kan være av økonomisk eller fysiologisk art. Kanskje man skal være så moderne å si at det kan være en utmattelse av hypofyse-binyre-systemet, og at det er dette som fører til denne nedgang i deltakerpopulasjonen. Et annet merkelig forhold er at det er på møtene i Oslo at deltakerantallet er lavest. En videre analyse av deltakerbestanden viser at det er den lokale bestands størrelse som er avgjørende for det absolutte antall deltakere på de nordiske entomologmøter. Den migrerende del av den nordiske entomologpopulasjon utgjør vanligvis en mindre del av møtets totale masse.

På de internasjonale entomologmøter er antallet av amatører gått sterkt tilbake i forhold til de profesjonelle entomologer. Det henger muligens sammen med de områder som nu dominerer på entomologmøtene, men det henger sikkert også sammen med at antallet entomologstillinger er økt så sterkt de senere år. Hvis vi ser på deltakerantallet på de nordiske entomologmøter og sammensetningen der, så utgjør amatørerne fremdeles et stort og meget verdifullt innslag på møtene, et innslag som jeg håper vil holde seg også i fremtiden. Et annet trekk ved de internasjonale entomologmøter er at det er skjedd et skifte fra taksonomi og morfologi i foredragene til fysiologi og økologi. Noen tilsvarende utvikling innenfor de nordiske entomologmøter er ikke påfallende. Allerede på det første nordiske entomologmøte i Stockholm i 1923 var det et meget variert program. Generelt kan man si at på de nordiske entomologmøter har foredrag som har dekket emner innenfor den økonomiske entomologi, innenfor faunistikk og dyregeografi og som har redegjort for biologiske undersøkelser, alltid vært sterkt representert. Det er kanskje ikke så rart, for det er nettopp disse ting som er av særlig interesse for oss som møtes på et nordisk entomologmøte. Det er de felles interesser vi har å ivareta fordi vi tilhører et begrenset geografisk område. Det er spørsmål vedrørende vår fauna, dens sammensetning og den biologi vi kan observere hos de enkelte representanter for denne fauna. Jeg tror også at fordi vi representerer en enhet både kulturelt og geografisk, og fordi entomologmøtene har en brukbar størrelse med hensyn til deltakerantall, vil disse møtene komme til å ha sin eksistensberettigelse også i fremtiden. Det har selvsagt på de forskjellige

møter vært en viss variasjon i tyngden, og dessuten har opplegget variert en del. På det femte møte i Lund i 1936 ble det arrangert specialistaftener for coleopterologi og lepidopterologi. Dette falt meget heldig ut, og det har på mange av de senere nordiske møter vært seksjoner nettopp for disse to grupper av insekter. Andre ganger har man delt seksjonene i en for økonomisk eller anvendt entomologi og en for teoretisk entomologi, slik som på det tiende møte. På det nuværende møte, som med dette nærmer seg sin avslutning, har vi forsøkt å gjøre to ting: for det første har vi forsøkt å bevare de personlig anmeldte foredragene, som selvsagt berører mange forskjellige områder av entomologien. Dette er en absolutt nødvendig del av møtet, fordi det er av betydning at de deltakere som ønsker det, kan få presentere sine resultater for kolleger og drøfte de synspunkter de måtte ha på disse områder. Dernest har vi forsøkt å skape en helhetsramme ved å arrangere symposier som bl. a. har tatt opp mer alminnelige problemer innenfor entomologien. Det kan være innsamlingsteknikk, taksonomi, og ikke minst økologiske relasjoner særlig til menneskets virksomhet i skog- og landbruk. Vi har gjort dette bevisst, og vi har gjort det nettopp fordi vi har ment at entomologien må sees på som en enhet. Til tross for behovet for spesialiseringer som nødvendigvis er tilstede og som vil presse på med stadig sterkere kraft, må vi se på entomologien som en del av biologien. Vi ser på insektene som en del av hele vårt økosystem. Og nettopp på denne bakgrunn er det at jeg til slutt vil forsøke å komplettere dette bildet og trekke frem enkelte deler av biologien hvor insektene og studiet av dem har vært av vesentlig betydning for generelle problemstillinger og har bidratt til å øke vår alminnelige biologiske viten. Jeg skal ikke prøve å gi noen hel oversikt over dette vide område, jeg skal heller ikke forsøke å gi noen avbalansert oversikt, og jeg må be om unnskyldning hvis jeg kommer til å dvele sterkere ved de områder jeg selv har hatt særlig kontakt med.

For det første må jeg nevne at det til insektene selvsagt knytter seg en rekke helt spesielle problemer, enten de nu er særpregete for insektene som sådanne, eller de kan favne litt videre og være særpregete for ledd-dyrene. Jeg tenker f. eks. på morfologiske og fysiologiske problemer i forbindelse med insektenes respirasjon, eller på problemer i forbindelse med deres kutikula og vannhusholdning. Det kan også være problemer i forbindelse med sansefysiologien, hvor fasettøyets evne til å oppfatte og analysere polarisert lys særlig kan fremheves. Dette fører oss naturlig over til studiet av insektenes orientering. Uten forkleinselse for noen må man i første rekke peke på de resultater som von Frisch og hans elever i München har oppnådd ved studiet av bienes atferd. Det dreier seg om resultater som har

vært av vesentlig betydning for vår forståelse av dyrs atferd og orientering i det hele tatt. Jeg kan minne om hvordan biene ved sin dans er i stand til å meddele andre bier hvor næringskilden finnes, både ved angivelse av retning og avstand. I løpet av de siste 15 år er det blitt klarlagt at biene er istand til å orientere seg ved himmellysets polarisasjon, som de er istand til å analysere. Denne evne er ikke spesiell for biene, men er påvist hos mange ledd-dyr idet fasettøyet ser ut til å være spesielt velegnet til dette formål. Kjemisk orientering er høyt utviklet hos mange insekter, og det åpner seg nu store perspektiver både på det praktiske og teoretiske felt av entomologien etter at det i de siste år er lyktes å klarlegge den kjemiske oppbygging av enkelte av insektenes pheromoner, disse kjemiske stoffer som i minime konsentrasjoner virker som budbringere ofte over utrolig lange avstander. J. H. Fabres observasjoner og beskrivelser fra det forrige århundre har igjen tiltrukket seg oppmerksomhet. Den skarpe iakttagelse og intelligente spørsmål vil alltid innen entomologien kunne gjøre interessante funn, uansett om han er amatør eller yrkesentomolog. Jeg kunne ha lyst til å nevne den sveitsiske psykiater Stäger som hadde entomologien som hobby. En dag i 1924 så han en maur som oppførte seg så underlig. Som psykiater hadde han et åpent øye for disse ting, og han tenkte at her står ikke alt riktig til. Han undersøkte derfor mauren mikroskopisk, og det viste seg at den hadde en svulst på hjernen. Det var det første, og såvidt jeg husker, hittil det eneste tilfelle hvor man har påvist svulster på hjernen hos insekter ute i naturen. Det har nemlig vist seg at også insektene har sine svulster eller tumorer. De kan fremkalles eksperimentelt, eller de forekommer naturlig, f. eks. i tarmveggen hos kakerlakker. Selvom insektene har vist seg lite egnet til studiet av svulster og har bidratt lite til kreftforskning, så har de allikevel funnet en viss anvendelse innenfor radiobiologien og beslektede områder.

Jeg nevnte at insektene hadde sine særtrekk, men de har også likheter med andre dyr og kan brukes til å belyse fundamentale prosesser felles for alle levende organismer. Det har f. eks. vist seg at de samme ti aminosyrer stort sett er nødvendige for insektenes vekst og utvikling som for pattedyrenes. Det var hos insektene man fikk fastslått cytochromets virkning; dette pigmentet som spiller en fundamental rolle i cellens respirasjon også hos andre organismer, og som man så lenge hadde vært på jakt etter. Det var hos insektene, nærmere bestemt hos *Lymantria dispar*, at Richard Goldschmidt med sine forsøk med forskjellige raser og sitt studium av interseksualitetsproblemer kunne vise at individets kjønn er resultatet av en kvantitativ balanse hvor de kjønnsbestemmende gener avgjør hvilke av de eksisterende muligheter som skal realiseres.

Det er klart, for å slå over på et litt annet område, at insektenes store økonomiske rolle har gjort studiet av deres populasjoner til et viktig felt. Men også for generelle populasjons-økologiske problemer er insektene velegnet, ikke bare til studier av vekst og sammensetning av enkle populasjoner, men også til studier av forholdet mellom to eller flere populasjoner. Vi er sannsynligvis alle fortrolige med de svingninger harepopulasjonene viser i Nord-Amerika og den intime sammenheng dette har med gaupebestanden. Slike vekselvirkninger mellom to populasjoner er vanskelig å studere på pattedyr under kontrollerte betingelser, men insektene er velegnede. Som eksempel kan nevnes Uti-das arbeider over snutebillen *Callosobruchus* og en brachonide; en studie som viser at selv under konstante miljøforhold svinger disse populasjoner, av og til voldsomt, av og til mindre voldsomt. Og fordelene ved å bruke insekter til studiet av slike populasjonsproblemer fremgår tydelig av dette forsøket. I løpet av litt over $6\frac{1}{2}$ år var det mulig å følge vekslingene gjennom 110 generasjoner.

Et annet område hvor insektene har spilt en stor rolle er dyregeografien. Ikke minst den polymorfisme enkelte insektarter kan vise i vingenes utforming har hatt sin betydning for analysen av spørsmålet om artenes utbredelse og populasjonenes alder. Jeg kunne ha lyst til å nevne som et eksempel den berømte snutebillen *Otiorrhynchus arcticus*, et viktig dyregeografisk element i Islands og Grønlands fauna. Den er vakkert trukket frem i Lindroths bok om sammenhengen mellom nord-amerikansk og europeisk fauna. Denne snutebillen er utbredt over Island-Grønlandsryggen, men streket mellom Grønland og Baffin Island har vært en uoverstigelig barriere for denne ikke flyvedyktige billen.

Det er mulig at hvis vi forsøker å vurdere insektenes betydning for den generelle biologi, vil vi bli stående ved at de har spilt sin største rolle innenfor genetikken. Til å begynne med arbeidet arvelighetsforskerne med kaniner, mus og marsvin, men det er selvsagt overflødig å fortelle denne forsamling at det var først da de tok insektene i bruk, at de store fremskritt kom. Allerede så tidlig som i 1901 begynte de å bruke *Drosophila melanogaster*. Det var Thomas Hunt Morgan og hans medarbeidere ved Columbia University som kom til å danne skole med dette insektet. Igjen hadde man valgt et dyr som hadde mange fordeler nettopp til de problemer man tok opp. I løpet av 14 dager utviklet det seg fra egg til imago. En hunn legger flere hundre egg, den er lett å holde i kultur, den har vist seg å ha et stort antall mutasjoner, og bare fire kromosompar. Av de mange resultater som knytter seg til dette forsøksområdet skal jeg bare peke på et par: Det var i 1910 at Morgan beskrev kjønnsbundet nedarving av hvit øyefarge hos bananfluen, og det var dette som gjorde at man kunne forklare hittil uforståelige

arveforhold hos mennesket. Videre må jeg nevne C. B. Bridges oppdagelse i 1916 av at allelene for hvit og rød øyenfarge virkelig ligger i X-kromosomet. Dette var det første bevis på at ett bestemt gen ligger i ett bestemt kromosom, og at dets nedarving bestemmes av meiosemekanismen. Bedre enn noe annet viser dette hvor omhyggelig man må være i valget av sine forsøksdyr, og allikevel ha en god porsjon flaks.

Jeg kunne til slutt ha lyst til å peke på et område hvor jeg selv har vært engasjert i de senere år, nemlig hormonenes betydning for en integrert funksjon av organismen og reguleringen i forhold til de ytre miljøfaktorer. Et fenomen som her har inn tatt en sentral rolle i de senere år er at enkelte nerveceller har spesialisert seg så sterkt til hormonproduksjon at denne egen skapen hos disse celler er viktigere enn evnen til å lede impulser. Disse spesialiserte nerveceller, de såkalte neurosekretoriske celler, er prinsipielt så like hos forskjellige dyr at fremskrittene innen dette forskningsområdet har skjedd alternerende innenfor arbeidet med hvirveldyr og ledd-dyr, og særlig da insektene. I et verk som «Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen» finner vi derfor avbildet og beskrevet forhold fra fluer og kakerlakker. Jeg vet ikke hva leger og medisinske studenter sier til dette. Det var hos insektene, hos den blodsugende tegen *Rhodnius*, at Bertil Hanström og Sir Vincent Wigglesworth ved et samarbeide kunne vise at disse neurosekretoriske celler regulerer hudskiftet. Dette var det første eksempel på at neurosekretoriske celler produserer hormoner hos dyr i det hele tatt. Det var også professor Hanström som først pekte på likheten i det neurosekretoriske system hos insekter, krepsdyr og vertebrater. Hudskiftet hos insekter og skallskiftet hos krepsdyr reguleres på prinsipielt sett samme måten. Materiale fra neurosekretoriske celler i hjerne og centralnervesystem ledes til et lagringsorgan (corpus cardiacum hos insektene og sinuskjertelen hos krepsdyrene). Når materialet frigis herfra vil det som et hormon via den alminnelige sirkulasjon stimulere et annet organ (prothorakalkjertelen hos insektene og Y-organet hos krepsdyrene) til å utskille det hormon (hos insektene ecdysone) som setter igang hudskiftet eller skallskiftet. Hos et hvirveldyr som frosken reguleres sannsynligvis hudskiftet på tilsvarende måte. Sekret fra neurosekretoriske celler i hjernen vil fra lagringsstedet påvirke hypofysens forlapp til å frigi sitt hormon som stimulerer thyroide til å sekretere det hormonet som starter hudskiftet hos dette dyret. De likheter man her kan finne mellom såvidt forskjellige grupper av dyr, finner man også igjen på det elektronmikroskopiske plan hvor disse neurosekretoriske celler karakteriseres ved et stort innhold av såkalte elementær-granula, enten cellene stammer fra et insekt eller fra et hvirveldyr, inkludert oss selv.

Et problem man har arbeidet med lenge er hvordan hormonene virker på det cellulære plan. Det er mulig vi nu begynner å få informasjoner om disse første virkninger, og igjen er det studiet av insektene som har bidratt til å gi oss disse opplysninger. Det er sikkert velkjent for de fleste av tilhørerne at vi hos *Drosophila* og andre diptere har kjempekromosomer (polytene kromosomer) i enkelte organer, f. eks. i spyttkjertlene. Dette faktum har betydd meget for genetikerne. En gruppe tyske forskere har vist at man i disse kromosomer kan observere oppsvulminger, «puffs», og at det i disse «puffs» skjer en produksjon av RNA (ribonucleinsyre). Hvis man gir en chironomide-larve en injeksjon av hudskiftehormonet ecdysone, vil man allerede etter 30 minutter se en «puffing» på et av kromosomene. Hva som sannsynligvis skjer er følgende: hormonets primære virkested er cellekjernen, og ecdysonet aktiverer her et spesielt område av kromosomet som stimuleres til syntese av et spesielt RNA. Dette RNA trenger ut gjennom kjernemembranen og vil i cellens cytoplasma gi muligheter for produksjon av et spesielt protein, for eksempel et spesielt enzym. Så rart det enn kan høres, er dette det første kjennskap man har til hormoners virkning på det cellulære plan hos noe dyr.

Det er mulig at jeg i dette foredraget har beveget meg langt ut fra det jeg begynte med. Men jeg har ønsket å vise hvordan insektene kan være et velegnet materiale til studiet av mange forskjellige biologiske problemer, og hvordan entomologien er et felt som ikke bare har sin egenverdi, men i høy grad er en del av hele den biologiske vitenskap. Jeg er sikker på at mange av de forskere som arbeider med insekter innenfor disse felter jeg her har berørt, ikke tenker på seg selv som entomologer. Og kanskje skal vi ikke regne dem som det heller, men deres takknemlighetsgjeld til entomologene og deres avhengighet av entomologien er enorm, og den vil bli større i fremtiden.

EKSKURSJONSBERETNING

Insekter og arachnoider samlet under det 13. Nordiske Entomologmøtets ekskursjon til Flåm (SFi: Aurland) 13.—16. august 1965

redigert av

Astrid Løken
Zoologisk Museum, Bergen

Det meldte seg i alt 63 deltakere til en fire dagers ekskursjon til Flåm i indre Sogn, mens den

annonserte dagstur i Oslo-området måtte avlyses p.g.a. manglende tilslutning. Det ble en del frafall, så det var 47 deltakere (1 belgier, 6 dansker, 16 finner, 13 svensker og 11 nordmenn) som fredag morgen, den 13. august, forlot Oslo med kurs for Vestlandet. I strålende solskinn gikk ferden fra Østlandets frodige lavland, over høyfjellet med Hardangerjøkulen som blikkfanger og videre nedover den trange Flåmsdalen til reisis mål: Fretteheim Turisthotell ved bunnen av Aurlandsfjorden.

Ekskursjonen var lagt opp med henblikk på å vise et vestnorsk fjordlandskap. Indre Sogn, særlig Aurlandsdalen og Flåmsdalen, er typiske eksempler på hvordan

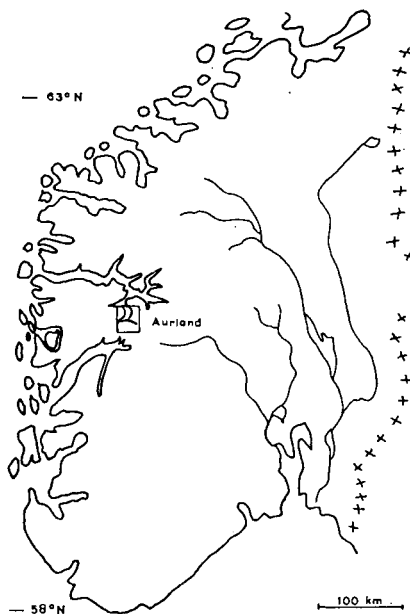


Fig. 1: Sør-Norge.

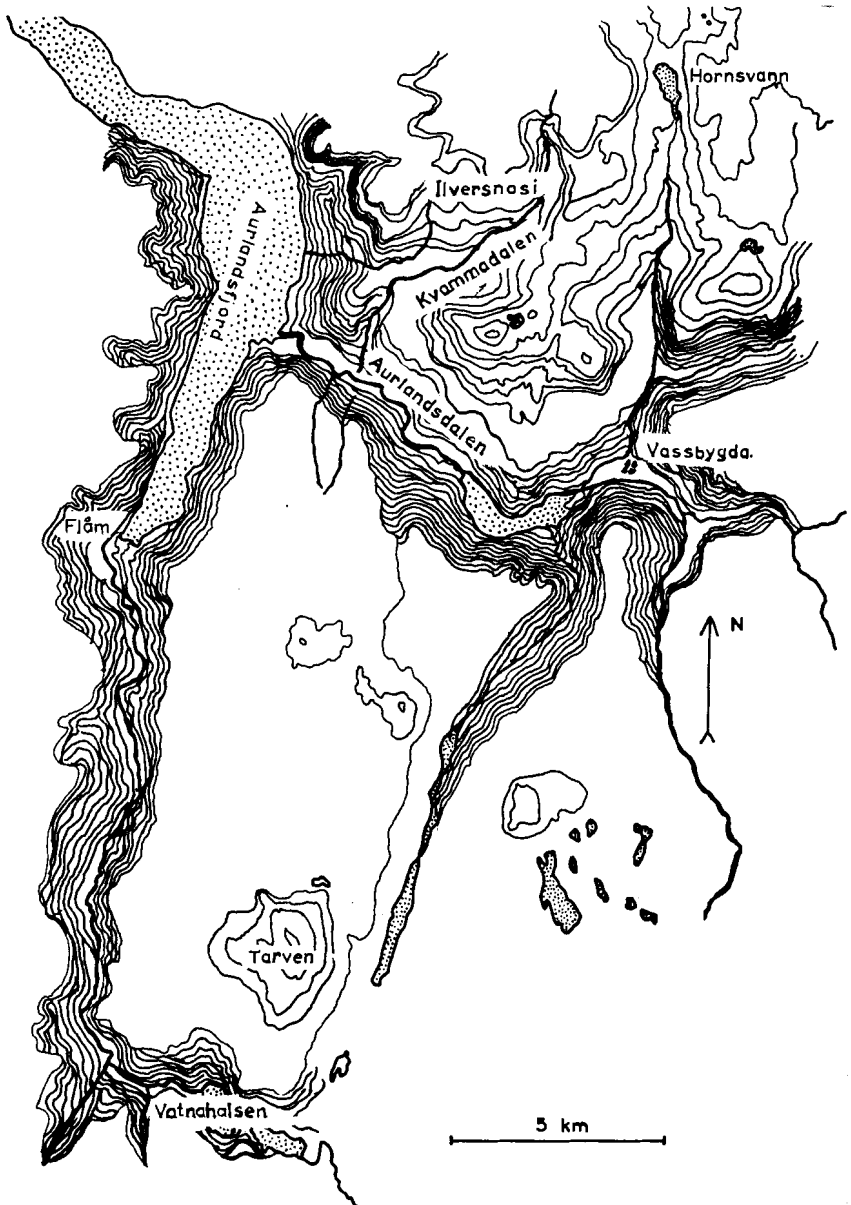


Fig. 2: Ekskursjonsområde SFi: Aurland.

kraftig glacial og fluvial erosjon i nyere geologisk tid har gjennomfurett den paleiske overflaten. Det mer kontinentale klima som hersker i de indre fjordområdene og det nære naboskap mellom høyfjellsplatåer og lavlandet, preger den lokale flora og fauna. Alpine arter forekommer i frodige biotoper langs fjorden og i dalbunnene, og luftstrømninger, vind, kan t. eks. føre lavlandets insekter innover fjellviddene.



Fig. 3: Hornsvatn. Foto: A. Løken.

L ø r d a g 14. a u g u s t. To busser kjørte deltakerne til Hornsvatnet (1286 m o.h.). Området er typisk «steinfly» med spredte snøflekker og en karrig flora og fauna. Det ble samlet inn insekter og arachnoider, bl. a. flere nye arter for landet (se nedenfor). Noen timer seinere returnerte bussene til Kvammdalen, en relativt frodig, alpin dal, 1000–1100 m o.h. Seinere på kvelden og utover natten var en buss til disposisjon for lepidopterologene som dro på lysfangst til Kvammdalen. Ved elskverdig imøtekommenhet fra stedets befolkning ble ledninger for lysfangst koplet til lysnettet og insektfeller satt ut ved et gårdsbruk et stykke oppe i dalen. En akkumulatordrevet lysfelle ble montert litt høyere opp, og i området øverst i dalen hvor ekskursjonen fant sted tidligere på dagen, ble det forsøkt med et par generatordrevne lamper. Det var de finske og svenske deltakerne som sørget for lampeutstyret.

S ø n d a g 15. a u g u s t. Buss til Vassbygda (ca. 60 m o.h.), en isolert, liten grend innerst i Aurlandsdalen. En del deltakere tilbrakte hele dagen i Vassbygda, dels nær gårdene og dels oppover de bratte hengedalene. De øvrige vandret etter lunsj nedover Aurlandsdalen hvor de samlet i mer frodige biotoper langs veien og ved elvebredden.

Husbukken *Hylotrupes bajulus* (L.) herjer stygt i Sogn. Gruppen av nordiske entomologer som arbeider med denne arten, gav derfor avkall på turen til Vassbygda og tok rutebåten til Balestrand for å få et inntrykk av et typisk norsk område med forekomst av husbuk for å diskutere det felles arbeidspro-

Forkortelser:

Aurl. = Aurlandsdalen 0—50 m o.h. 15. august
 Flåm = Frettheim—Flåm 0—50 m o.h. 13.—16. august
 Hornsv. = Hornsvatn ca. 1300 m o.h. 14. august
 s. Hornsv. = sønnafor Hornsvatn mot Furedalen ca. 1200 m o.h. 14. august
 Kv.dal = Kvammadalen 900—1100 m o.h. 14. august
 Kv.hag. = Kvammahagene ca. 400 m o.h. 14. august
 Li — ved Aurlandsfjorden ca. 200 m o.h. 15. august
 Midjed. = Midjedalen 100—400 m o.h. 15. august
 Reinungav. = Reinungavatn 764 m o.h. 16. august
 Seltuftv. = Seltuftvatn 812 m o.h. 16. august
 Vassb. = Vassbygda 50—300 m o.h. 15. august
 Vatnah. = Vatnahalsen—Reinungavatn ca. 800 m o.h. 16. august
 Gr = L. Greve, Lø = A. Løken.

Øvrige forkortelser på personnavn er ført under de resp. ordener, evt. familier. * = ny for Norge (bare angitt for Coleoptera og Acarina). Hvor intet annet er angitt er samleren ansvarlig for bestemmelsene.

Ekskursjonskomiteen er takknemlig for de mange artslistor og manuskripter som så velvillig er sendt inn og vil her få rette en hjertelig takk til bidragsyterne: Vit. ass. O. Bakkendorf, K.havn, Dr. P. Dessart, Brüssel, stud. real. A. Fjeldså, Bodø, Prof. dr. K.-H. Forsslund, Stockholm, amanuensis L. Greve, Bergen, docent dr. W. Hackman, Helsingfors, mag. O. Heikinheimo, Dickursby, Finland, Dr. W. Hellén, Helsingfors, lektor dr. G. Israelson, Hässleholm, Sverige, prof. dr. H. Kauri, Bergen, prof. dr. C. H. Lindroth, Lund, dr. phil. Anker Nielsen, K.havn, lege Arne Nielsen, Dale pr. Stavanger, lektor O. Peltonen, Helsingfors, prof. dr. O. Sotavalta, Oulu, Finland, fil. dr. S. Stockmann, Helsingfors, jägmästare I. Svensson, Österslöv, Sverige. Enn videre rettes en varm takk til følgende spesialister som elskverdiggst har bestemt/verifisert materiale: Dr. R. B. Benson, British Museum, London, professor dr. P. Brinck, Lund, museumsdirektør H. Holgersen, Stavanger, lektor S. Johansson, Lund, konservator A. Lillehammer, Oslo, cand. mag. Tore Nielsen, Bergen, fil. dr. F. Ossianilsson, Uppsala, dr. A. Strand, Oslo, brukseier E. Sundt, Svartskog, phil. dr. B. Tjeder, Lund.

Materialet er oppbevart hos de respektive samlere eller på det institutt de er knyttet til, unntatt de biller som ble funnet av C. H. Lindroth. De er i sin helhet (157 Carabidae, 1 Silphidae) forært Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen. Samme museum har enn videre tatt imot en samling dubletter fra O. Bakkendorf (46 tuber Chalcidoidea), A. Fjeldså (16 stk. Lepidoptera), K.-H. Forsslund (24 arter Acarina, 2 arter Formicidae), O. Heikinheimo (34 preparater Aphidoidea), O. Sotavalta (2 Lepidoptera), S. Stockmann (127 stk. Coleoptera), samt endel tilfeldige funn (ulike insekt ordener) samlet av phil. dr. K. Ander, Linköping, agr. lic. S. Ekholm, Helsingfors, A. Fjeldså, Bodø, vit. ass. H. B. Jensen, Bergen.

Kartene er tegnet av preparant Sisel Dommersnes som også har utført endel teknisk arbeide.

Diplura

Campodea plusiochaeta Aurl. (hasselkratt) H. Kauri (P. Brinck det.) 1 ex.

Orthoptera

Chorthippus brunneus (Thunb.): Vassb. K. Ander 1 ex. *Podisma frigida* (Boh.): Ilversnosi (ca. 1300 m o.h.) S. Ekholm 3 exx.

Plecoptera

Nie = Anker Nielsen

Amphinemura sulcicollis (Steph.): Blomheller 8. VII 65. Lø ♀ 3 ♂♂; Kv.dal Nie 2 nymfer; Vassb. Gr (Lø det.) ♀, Nie ♀ og nymfe. *Capnia atra* Mort.: Hornsv. Nie 4 ♀♀. *Diura nanseni* Kempny: Blomheller 8. VII. 65 Lø 2 ♀♀; s. Hornsv. Nie ♀. *Isoperla obscura* (Zett.): Vassb. Gr (Lillehammer det.) ♀, Nie flere nymfer. *Nemoura cinera* Retz.: Vassb. Lø ♀. *Nemoura* sp. (= sahlbergi Mort.?): Kv.dal Nie ♀. *Nemurella picteti* (Klap.): Berekvam 8. VII. 65 Lø ♀; Myrdal 8. VII. 65 Lø ♀; Vatnah. Nie 4 nymfer. *Protonemura meyeri* (Pict.): Hornsv. Gr (Lø det.) ♀; Kv.dal Nie ♀. (Lø's bestemmelser delvis kontrollert av A. Lillehammer).

Ephemeroptera

Baëtis sp.: Vassb. Nie flere fullvoksne nymfer; Vatnah. Gr (Lø det.) subimago.

Odonata

Aeschna juncea (L.): Vatnah. K. Ander ♀.

Heteroptera

Miridae. (F. Ossiannilsson det.). *Adelphocoris seticornis* (Fabr.) ♀, *Calocoris sexguttatus* (Fabr.) 3 ♀♀, *Leptopterna ferrugata* (Fall.) 5 ♂♂, *Polymerus microphthalmus*. E. Wagner 2 ♀♀ 3 ♂♂ tatt Flåm 7. VII. 65 Lø. Sistnevnte art er ny for Norge. Kjent fra Sverige, Tyskland, Nederland, Belgia, Frankrike, Italia, Polen, Ungarn. *Stenodema holsatum* (Fabr.): Blomheller 8. VII. 65 Lø ♀, Flåm 7. VII. 65 Lø ♀; Vassb. Lø 2 ♀♀. *Trigonotylus ruficornis* (Geoffr.): Flåm 7. VII. 65 Lø ♀.

Homoptera

Aphrophora alni (Fall.): Vassb. Gr (Lø det.) 2 ♀♀ 2 ♂♂. *Cixius cunicularis* (L.): Berekvam 8. VII. 65 Lø 1 ex. *Neophilaenus lineatus* (L.): Flåm 7. VII. 65 Lø (Holgersen det.) 4 exx. *Philaenus spumarius* (L.): Flåm 7. VII. 65 Lø 1 ex.; Vassb. Lø (Holgersen det.) 2 exx., Gr (Lø det.) ♀ og ♂ i parring.

APHIDOIDEA se s. 387.

Neuroptera

Boreomyia malladai (Navás): Vassb. Fjeldså (Gr det.) 2 ♂♂. *Megalomus hirtus* (L.): Vassb. Fjeldså (Gr det.) ♀. *Micromus paganus* (L.): Flåm 7. VII. 65 Lø (Gr. det.) ♂; Vassb. Fjeldså (Gr det.) ♂.

Mecoptera

Panorpa germanica L.: Vassb. Gr ♀.

Trichoptera

Fo = K. — H. Forsslund, Nie = Anker Nielsen

Apatania hispida Forssl.: Hornsv. Nie ♀. *A. muliebris* (Mc L.)?: s. Hornsv. Nie tallrike larver i elven; Kv.dal Nie tallrike larver i bekk. *A. stigmatella* (Zett.): Flåm Fjeldså (Fo det.) 2 ♀♀ 3 ♂♂; Hornsv. Nie ♀; s. Hornsv. Nie ♀; Vatnah. Lø (Fo det.) 2 ♀♀ ♂. *Apatidea zonella* (Zett.): Hornsv. Fo 5 ♀♀ ♂, Gr (Fo det.) ♀; s. Hornsv. Nie ♀. *Apatidea nova species?*: Hornsv. Fo 1 ex. Iflg. Forsslund ny art, evt. ny form tilhørende *zonella*-gruppen,

beskrives senere. *Asynarchus coenosus* (Curt.): Hornsv. Nie ♂ og en larve. *Halesus digitatus* (Schrk.): Hornsv. Nie tallrike larver på steiner nær vatnet; s. Hornsv. Nie 1 larve; Kv.dal Nie 2 larver. *Limnophilus borealis* (Zett.) ♀, *L. flavicornis* (Fabr.) ♀, *Micropterna sequax* McL. 7 ♂♂, *Plectrocnemia conspersa* (Curt.) ♂, *Potamophylax nigricornis* (Pict.) ♂ tatt på lysfangst Flåm Fjeldså (Fo det.). *Potamophylax stellatus* (Curt.): Flåm Fjeldså (Fo det.) 5 ♀♀ 31 ♂♂ lysfangst; Kv.dal Nie ♂; Vassb. Lindroth (Fo det.) ♀. *Rhyacophila nubila* (Zett.): Flåm Fjeldså (Fo det.) 2 ♀♀ 3 ♂♂ lysfangst; Vassb. Lindroth (Fo det.) ♀, Lø ♂, Nie tallrike larver og pupper.

Lepidoptera

Rhopalocera, Noctuidae ordnet etter Opheim, M.: Cat. of the Lepidoptera of Norway I—II, 1958, 1962, Geometridae etter Nordstrøm, F.: Cat. Ins. Sueciae III, 1943, Microlepidoptera etter Hering, M.: Die Tierwelt Mitteleuropas, 1932.

AF = A. Fjeldså leg & det. MH = M. Heikinheimo leg, O. Heikinheimo det. OP = O. Peltonen leg & det. OS = O. Sotavalta leg & det. IS = I Svensson leg & det.

Satyridae. *Pararge petropolitana* Fbr., ssp. *ominata* Krul.: Aurl. MH. *Erebia pandrose* Esp., ssp. *lappona* Thnb.: Kv.dal AF. *E. ligea* L.: Aurl. MH; Stonnd., Seltuftv., Reinungav. AF; Kv.dal Gr, ssp. *douvrensis* Stgr.: Kv.dal OS.

Nymphalidae. *Argynnis aglaja* L.: Vassb. OS; Midjed. AF. *A. napaea* Hbn.: Kv.dal AF, IS, OS; Hornsv. AF; Aurl. MH, ssp. *alethea* Hemm.: Kv.dal IS. *A. sifanica* Gr.-Gr. ssp. *aquilonaris* Stich.: Kv.dal, Seltuftv., Stonnd. AF. *Polygonia C-album* L.: Midjed. AF. *Aglais urticae* L.: Kv.dal AF, OS; Vassb. AF, Gr; Hornsv., Flåm, Stonnd., Midjed., Seltuftv., Reinungav. AF; Vatnah. AF, Gr.

Lycaenidae. *Plebejus argus* L.: Vatnah. OP. *P. idas* L.: Seltuftv. S. Ekholm. *Aricia agestis* Schiff.: Aurl. MH. *Lycaena phlaeas* L.: Vassb. OP, ssp. *polaris* Courv.: Midjed. AF. *L. virgaureae* L.: Vassb. OP; Hornsv., Midjed. AF; Aurl. MH.

Noctuidae. *Euxoa nigricans* L.: Vassb. IS. *Epipsilia grisescens* Fbr.: Aurl. OS; Vassb. OS, AF, IS; Kv.dal IS; Kv.hag. AF. *Chersotis cuprea* Schiff.: Flåm, Vassb. AF, OS; Midjed. AF. *Graphiphora augur* F.: Vassb. AF, OS; Flåm AF. *Diarsia brunnea* Schiff.: Aurl. OS; Flåm, Vassb. AF. *Ochropleura plecta* L.: Vassb. OS. *Amathes depuncta* L.: Aurl. OS; Vassb. AF. *A. baja* Schiff.: Vassb. AF, OS; Flåm, Aurl.dalen, Li AF. *A. c-nigrum* L.: Flåm AF, OP; Aurl. OS; Vassb. AF. *A. triangulum* Hufn.: Flåm, Vassb. AF. *A. stigmatica* Hbn.: Vassb. IS. *Anaplectoides prasina* Schiff.: Flåm AF. *Eurois occulta* L.: Flåm, Vassb. Li AF. *Cerastis sobrina* Boisd.: Flåm AF. *Noctua pronuba* L.: Flåm AF. *Cerapteryx graminis* L.: Kv.dal IS, Gr; Vassb. AF, OS, OP, Gr; Flåm AF, OP; Aurl. AF, OS, MH; Li AF. *Lasionycta proxima* Hbn.: Flåm OS. f. *cana* Ev.: Vassb. OS. *Leucania conigera* Schiff.: Flåm AF. *Bombycia viminalis* Fbr.: Flåm AF; Aurl. OS. *Hillia iris* Zett.: Flåm AF. *Eumichtis adusta* Esp. f. *septentrionalis* Hoffm.: Flåm, Aurl. AF. *Antitype gemma* Tr.: Vassb. IS, AF; Kv.hag. AF. *A. chi* L.: Vassb. AF. *Parastichtis suspecta* Hbn.: Flåm AF. *Cirrhia lutea* Strøm: Flåm AF. *Amphipyra tragopoginis* L.: Flåm AF, OS; Vassb. OS. *Apamea monoglypha* Hufn.: Vassb. IS, OS. *A. crenata* f. *alopocurus* Esp.: Vassb. OS. *A. secalis* L.: Vassb. OP, OS. *A. furva* Schiff.: Flåm AF; Vassb. AF, IS, OS. *A. maillardi* Hb.-G.:

Vassb. OS; Flåm AF. f. *schildei* Stgr.: Flåm AF. *Caradrina cinerascens* Tngstr.: Flåm AF. *Hydraecia fucosa* Frr.: Aurl. AF, OS; Flåm, Vassb., Kv.hag. AF. *Gortyna micacea* Esp.: Aurl., Flåm, Vassb., Kv.hag. AF. *Cosmia trapezina* L.: Flåm AF; Vassb. IS. *Plusia interrogatoris* L.: Flåm, Vassb. AF. *P. bractea* Schiff.: Vassb. AF. *P. chrysitis* L.: Flåm AF; Vassb. AF, OS. *P. pulchrina* Haw.: Flåm, Vassb. AF. *Hypena proboscidalis* L.: Aurl. OS; Flåm, Vassb. AF.

Geometridae. *Hipparchus papilionarius* L.: Vassb. AF. *Scopula incanata* L.: Vassb. AF, IS, OS. *Sterrha inornata* Haw.: Aurl. OS. *S. averata* L.: Vassb. AF, IS. *Anaitis plagiata* L.: Vassb. AF, OS. *Carsia sororiata* Hbn.: Vatnah. AF, OP. *Lygris populata* L.: Flåm, Kv.dal AF, Lø, IS, OP; Aurl. AF, MH; Kv.hag., Vassb., Li, Vatnah., Reinungav., Seltuvtv. AF, f. *musauaria* Frr.: Kv.dal OP, OS; Vassb., Aurl. OS. *L. pyraliata* Schiff.: Vassb. AF, OP, OS; Flåm, Midjed. AF; Aurl. MH. *L. prunata* L.: Flåm OP; Vassb. AF. *Cidaria bicolorata* Hufn.: Vassb., Midjed., Stonnd., Flåm, Aurl. AF. *C. cognata* Thnbg.: Flåm, Li, Kv.hag. AF; Vassb. AF, OS; Kv.dal OP. *C. siterata* Hufn.: Vassb. AF; Aurl. MH. *C. citrata* L.: Flåm OP; Aurl. OS; Vassb. AF, OS. *C. truncata* Hufn.: Vassb., Stonnd., AF. *C. fluctuata* L.: Aurl. OS; Vassb. AF. *C. munitata* Hbn.: Kv.dal, Kv.hag., Stonnd., Vassb., Flåm AF. *C. montanata* Schiff.: Vassb. OP, OS. *C. ferrugata* Cl.: Kv.dal OS. *C. olivata* Schiff.: Vassb. IS. *C. didymata* L.: Flåm, Stonnd., Li, Vassb. AF; Aurl. OS. *C. nobiliaria* H.-S.: Vassb. AF. *C. flavicinctata* Hbn.: Vassb. IS, OS. *C. caesiata* Schiff.: Aurl. MH, OS; Flåm AF, OP; Kv.dal, Vassb. AF, OP; Kv.hag., Midjed., Stonnd., Hornsv., Seltuvtv., Reinungav., Vatnah. AF. *C. bilineata* L.: Flåm OP; Midjed. AF. *C. tristata* L.: Aurl.dalen AF. *C. alternata* Müll.: Vassb. AF. *C. alchemillata* L.: Flåm OP; Aurl. OS; Vassb. AF, OS. *C. taeniata* Steph.: Vassb. AF. *C. furcata* Thnbg.: Flåm, Vassb., Aurl., Stonnd., Li AF. *Venusia cambrica* Curt.: Vassb. AF, OP. *Eupithecia intricata* Zett.: Vassb. AF. *E. denotata* Hbn.: Flåm OP. *E. icterata* Vill.: Vassb. OS. *E. pimpinellata* Hbn.: Vassb. OS. *E. sobrinata* Hbn.: Flåm AF, OP; Aurl. AF, OS; Vassb. AF, OS; Kv.dal IS; Kv.hag., Li AF. *Campaea margaritata* L.: Vassb. AF, OP. *Semiothisa wauaria* L.: Flåm OP, AF; Vassb. AF. *Pygmaena fusca* Thnbg.: Flåm MH; Kv.dal AF, IS. *Biston betularius* L.: Aurl. AF. *Boarmia repandata* L.: Vassb. AF, OS. *Gnophos myrtillata* Thnbg.: Flåm AF.

Pyralidae. *Pionea lutealis* Hbn.: Stonnd., Vassb. AF. *Pyrausta nebulalis* Hbn.: Kv.dal IS. *Scoparia frequentella* Stt.: Vassb. OP. *S. crataegella* Hbn.: Flåm OP. *S. truncicolella* Stt.: Flåm OP; Vassb. AF, IS. *S. sudetica* Zell.: Kv.dal AF, IS, OP; Vassb., Midjed., Stonnd., Myrdal AF. *Ephestia elutella* Hbn.: Flåm OP. *Crambus falsellus* Schiff.: Flåm AF. *C. furcatellus* Zett.: Kv.dal OP. *C. permutatellus* H. S.: Vassb. IS. *C. inquinatellus* Schiff.: Flåm, Stonnd. AF. *C. culmellus* L.: Flåm OP.

Tortricidae. *Argyroploce betulaetana* Hw.: Flåm OP, Vassb. AF. *A. lacunana* Dup.: Kv.dal IS. *A. bipunctana* Fbr.: Kv.dal AF. *A. hyperboreana* Karv.: Kv.dal OP. *Cymolomia latifasciana* Hw.: Flåm AF. *Ancylis lundana* Fbr.: Vassb. IS. *Rhopobota naevana* Hbn.: Kv.dal IS; Flåm, Vassb. AF. *Semasia mercuriana* Hbn.: Kv.dal AF, IS, OP; Hornsv. AF. *S. cruciana* L.: Kv.dal IS. *Epiblema solandriana* L.: Vassb. AF, IS. *E. penkleriana* F. v. R.: Vassb. IS. *E. brunnichiana* L.: Vassb. IS. *Acalla holmiana* L.: Flåm, Vassb. AF. *A. variegana* Schiff.: Flåm AF. *A. niveana* Fbr.: Vassb. IS. *Epagoge gnomana* Cl.: Vassb. IS. *Cacoecia xylosteania* L.: Vassb. AF. *C. rosana* L.: Kv.dal IS. *Pandemis ribeana* Hbn.: Flåm OP; Vassb. AF. *Tortrix osseana* Scop.: Kv.dal AF, IS; Flåm OP. *T. virgaureana* Tr.: Flåm, Vassb. AF.

Glyphipterygidae. *Simaethis fabriciana* L.: Flåm AF; Vassb. IS, OP.

Pterophoridae. *Stenoptilia bipunctidactyla* Hw.: Vassb. OP.

Gracilariidae. *Chelaria rhomboidella* L.: Vassb. IS. *Gelechia albifaciella* Hien: Vassb. OP. *G. peliella* Tr.: Vassb. IS. *Lita junctella* Dgl.: Vassb. IS. *L. pullatella* Tngstr.: Flåm OP. *L. fraternella* Dgl.: Flåm IS. *L. inflatella* Cret.: Vassb. IS. *Bryotropha senectella* Zell.: Flåm IS; Vassb. OP. *Depressaria hypericella* Hbn.: Flåm AF, IS. *D. applana* Fbr.: Flåm, Vassb. AF. *D. ciliella* Schiff.: Vassb. IS. *D. pulcherrimella* Stt.: Kv.dal IS. *D. olevella* Zell.: Vassb. IS. *D. pimpinellae* Zell.: Vassb. IS. *D. leucocephala* Snell.: Vassb. IS. *Caloptilia suberinella*. Tngstr.: Vassb. IS. *Euspilapteryx auroguttella* Steph.: Vassb. IS.

Momphidae. *Anybia epilobiella* Römer: Vassb. IS. *Stathmopoda pedella* L.: Vassb. IS.

Hyponomeutidae. *Argyresthia conjugella* Zell.: Flåm OP. *A. nitidella* Fbr.: Flåm IS. *A. spiniella* Zell.: Vassb. IS. *A. pruniella* L.: Flåm OP. *A. pygmaeella* Hbn.: Vassb. IS, OP. *A. goedartella* L.: Flåm OP. *A. andereggiella* Dup.: Flåm IS, OP. *A. cornella* Fbr.: Flåm IS, OP. *Cerostoma vitellum* L.: Flåm AF. *C. parenthesesellum* L.: Flåm AF.

Coleoptera

Ordnet etter Catalogus Coleopterorum Fennoscandiae et Daniae, 1960. GI = Chr. og G. Israelson leg., G. Israelson det., CHL = C. H. Lindroth leg. & det., SS = K. og S. Stockmann leg., S. Stockmann det.

Carabidae. *Carabus hortensis* L.: Flåm CHL 1 ex. *Nebria gyllenhali* (Schnh.): Flåm CHL 3 exx; s. Hornsv. CHL 1 ex; Kv.dal SS; Vassb. GI 2 exx; Vatnah. GI 5 exx, CHL 3 exx. *Leistus ferrugineus* (L.): Vassb. CHL 2 exx; Vatnah. CHL 2 exx. *Notiophilus aquaticus* (L.): Hornsv. GI 1 ex. *N. biguttatus* (Fabr.): Vatnah. SS. *N. germinyi* Fuv.: Flåm—Aurlandsvengen 14.—16. VIII. GI; Kv.dal CHL 2 ex. *Loricera pilicornis* (Fabr.): Vassb. CHL 1 ex. *Miscodera arctica* (Payk.): s. Hornsv. CHL 1 ex. *Bembidion bipunctatum* (L.): Flåm GI 1 ex. *B. bruxellense* Wesm.: Vassb. GI 1 ex. *B. fellmani* Mnh.: s. Hornsv. CHL 1 ex. *B. lampros* (Hbst.): Flåm CHL 3 exx; Vassb. GI 1 ex. *B. saxatile* Gyll.: Vassb. CHL 9 exx. *B. virens* Gyll.: Vassb. GI 10 exx, CHL 36 exx. *Trechus secalis* (Payk.): Flåm GI 1 ex, CHL 2 exx; Vassb. GI 1 ex, CHL 4 exx, SS. *Patrobus septentrionis* Dej.: Hornsv. GI 2 exx, CHL 3 exx, SS; Kv.dal CHL 2 exx; Vatnah. CHL 4 exx. *P. assimilis* Chd.: Kv.dal CHL 9 exx, SS; Vatnah. CHL 9 exx. *P. atrorufus* Strøm: Kv.dal GI 2 exx, CHL 4 exx; Vatnah. CHL 11 exx. *Badister lacerosus* Sturm*: Vassb. CHL 1 ex. *Harpalus rufipes* (DeG.): Flåm CHL 1 ex; Vassb. GI 2 exx, SS. *H. affinis* (Schrk.): Flåm CHL 1 ex; Vassb. GI 2 exx. *H. quadripunctatus* Dej.: Vassb. CHL 1 ex. *Bradycellus collaris* (Payk.): Vassb. GI 2 exx, CHL 2 exx. *Trichocellus placidus* (Gyll.): Flåm GI 2 exx; Vassb. CHL 2 exx. *Amara apricaria* (Payk.): Vassb. GI 8 exx, CHL 2 exx. *A. ulica* (Panz.): Flåm CHL 1 ex. *A. communis* (Panz.): Vassb. CHL 2 exx. *A. curta* Dej.: Vassb. SS. *A. eurynota* (Panz.): Flåm GI 1 ex. *Pterostichus diligens* (Sturm.): Vatnah. CHL 1 ex, SS. *P. lepidus* (Leske): Flåm CHL 1 ex. *P. niger* (Shall.): Vassb. CHL 1 ex, GI 1 ex; Kv.dal I. Svensson (GI det.) 1 ex. *P. oblongopunctatus* (Fabr.): Vassb. CHL 2 exx. *Calathus erratus* Sahlb.: Vassb. GI 9 exx. *C. melanocephalus* (L.): Flåm GI 1 ex;

Kv.dal CHL 4 exx; Vassb. GI 1 ex. *C. micropterus* (Dft.): Vatnah. CHL 1 ex. *Agonum constimile* (Gyll.): Vatnah. CHL 1 ex. *A. fuliginosum* (Panz.): Vassb. CHL mange exx. *Dromius fenestratus* (Fabr.): Vassb. GI 1 ex. *Metabletus truncatellus* (L.): Vassb. GI 3 exx.

Haliplidae. *Haliphus wehnckei* Gerh.: Flåm GI 19 exx.

Dytiscidae. *Hydroporus memnonius* Nic.: Hornsv. GI 4 exx; Vatnah. SS. *H. palustris* (L.): Flåm GI 8 exx. *H. nigrita* (Fabr.): Vatnah. SS. *H. tartaricus* Lec.: Hornsv. GI 3 exx. *Agabus guttatus* (Payk.): Hornsv. SS. *A. congener* Thbg. ssp. *lapponicus* Th.: Vatnah. SS. *A. solieri* Aubé: Vatnah. SS.

Hydrophilidae. *Helophorus glacialis* (Villa): Hornsv. GI 3 exx; Vatnah. SS. *H. guttulus* ssp. *brevipalpis* Bed.: Flåm SS. *Cercyon haemorrhoidalis* (Fabr.): Vassb. SS. *C. lateralis* (Mrsh.): Flåm GI 1 ex; Vassb. SS. *C. melanocephalus* (L.): Vassb. SS. *C. pygmaeus* (Ill.): Vassb. SS. *C. terminatus* (Mrsh.): Vassb. SS. *Cryptopleurum minutum* (Fabr.): Flåm GI 1 ex; Vassb. SS.

Silphidae. *Thanatophilus lapponicus* (Hbst.): Hornsv. SS. *Oeocoptoma thoracicum* (L.): Vassb. Lø 1 ex. *Pteroloma forsstrømi* (Gyll.): Vassb. CHL 1 ex.

Ptilidae. *Ptilolum kunzei* (Heer): Vassb. SS. *Acrotichis grandicollis* (Mnh.): Flåm GI 2 exx; Vassb. SS. *A. fascicularis* (Hbst.): Flåm SS (E. Sundt det.). *A. rugulosa* Rossk.: Vatnah. SS (E. Sundt det.). *A. thoracica* (Waltl.): Vassb. SS (E. Sundt det.).

Staphylinidae. *Megarthus denticollis* (Beck): Flåm GI 1 ex. *M. depressus* (Payk.): Flåm SS. *Proteinus brachypterus* (Fabr.): Kv.dal GI 1 ex. *P. atomarius* Er.: Kv.dal GI 1 ex. *Anthobium ophthalmicum* (Payk.): Kv.dal GI 11 exx. *A. minutum* (Fabr.): Vassb. GI 2 exx. *Zyodromus depressus* (Gr.): Flåm SS. *Olophrum boreale* (Payk.): Hornsv. GI 3 exx, SS. *Arpedium quadrum* (Gr.): Hornsv. GI 1 ex, SS. *Geodromicus longipes* (Mnh.): Flåm GI 3 exx; Hornsv. GI 1 ex, SS; Kv.dal SS. *G. nigrita* Müll.?: Vassb. I. Svensson (GI det.) 2 exx. *Antophagus alpinus* (Fabr.): Hornsv. GI 1 ex; Vatnah. GI 1 ex. *A. omalinus* Zett.: Flåm GI 1 ex; Vatnah. GI 1 ex, SS. *A. caraboides* (L.): Kv.dal GI 1 ex. *Aploderus caelatus* (Gr.): Vassb. SS. *Oxytelus hamatus* Frm.: Vassb. SS. *O. laqueatus* (Mrsh.): Vassb. SS. *O. nitidulus* Gr.: Vassb. SS. *O. tetracarinatus* (Block): Vassb. SS. *Platystethus arenarius* (Fourcr.): Vassb. SS. *Stenus impressus* Germ.: Kv.dal GI 2 exx. *S. junco* Fabr.: Vassb. GI 1 ex. *S. tarsalis* Ljungh.: Flåm SS. *Othius myrmecophilus* Kies.: Vatnah. SS. *Philonthus albipes* (Gr.): Vassb. SS. *P. cephalotes* (Gr.): Flåm GI 1 ex. *P. fmetarius* (Gr.): Vassb. SS. *P. sordidus* (Gr.): Flåm GI 2 exx. *P. varians* (Payk.): Flåm GI ♀ med helt svarte elytra, hører antakelig til denne art; Vassb. SS. *Quedius fulvicollis* Steph.: Flåm GI 1 ex. *Q. mesomelinus* (Mrsh.): Flåm GI 1 ex. *Q. picipennis* (Payk.) incl. *molochinus* (Gr.): Flåm GI 2 exx. *Q. zanthopus* Er.: Flåm GI 1 ex. *Tachyporus chrysomelinus* (L.): Flåm SS; Vassb. GI 1 ex. *Tachinus corticinus* Gr.: Flåm GI 1 ex. *T. lignorum* (L.): Vassb. SS. *T. marginellus* (Fabr.): Flåm GI 1 ex. *T. rufipes* (DeG.): Flåm GI 1 ex. *Gyrophæna nana* (Payk.): Flåm GI 1 ex. *Leptusa pulchella* (Mnh.): Vassb. GI 6 exx. *Autalia puncticollis* Sharp.: Vassb. SS. *Amischa analis* (Gr.): Flåm SS; Vassb. GI 2 exx. *Sipalia circellaris* (Gr.): Vassb. GI 1 ex. *Atheta alpestris* Heer: Vatnah. SS (A. Strand det.). *A. alpina* G. Benick: Flåm SS (A. Strand det.). *A. amacula* (Steph.): Flåm GI 1 ex.

A. aterrima (Gr.): Vassb. SS (A. Strand det.). *A. atramentaria* (Gyll.): Flåm GI 1 ex; Vassb. SS; Vatnah. SS. *A. celata* (Er.): Flåm GI 2 exx. *A. currax* (Kr.): Vassb. GI 1 ex. *A. dwinensis* Popp.: Vatnah. SS (A. Strand det.). *A. elongatula* (Gr.): Vassb. GI 1 ex. *A. jungi* (Gr.): Flåm GI 2 exx. SS (A. Strand det.); Kv.dal GI 1 ex. *A. ischnocera* Th.: Vassb. SS (A. Strand det.). *A. longicornis* (Gr.): Vassb. og Vatnah. SS (A. Strand det.). *A. macrocera* (Th.): Flåm GI 3 exx; Vassb. GI 1 ex, SS (A. Strand det.). *A. microptera* (Th.): Flåm GI 1 ex. *A. myrmecobia* (Kr.): Kv.dal SS (A. Strand det.). *A. nigripes* (Th.): Vassb. SS (A. Strand det.). *A. orbata* (Er.): Flåm SS (A. Strand det.); Vassb. GI 2 exx. *A. orphana* (Er.): Flåm GI 1 ex. *A. parvula* (Mnh.): Vassb. SS (A. Strand det.). *A. setigera* (Sharp.): Vassb. SS (A. Strand det.). *A. sordidula* (Er.): Vassb. SS. *A. subsinuata* (Er.): Vassb. GI 1 ex. *A. subtilis* (Scriba, Kr.): Vatnah. SS (A. Strand det.). *Oxyptoda annularis* Mnh.: Vatnah. SS (A. Strand det.). *O. opaca* (Gr.): Vassb. SS; Vatnah. SS. *O. soror* Th.: Vassb. SS (A. Strand det.). *Tinotus morion* (Gr.): Vassb. SS. *Aleochara bilineata* Gyll.: Vassb. SS. *A. bipustulata* (L.): Vassb. SS. *A. intricata* Mnh.: Vassb. SS. *A. lanuginosa* Gr.: Vassb. SS.

Pselaphidae. *Euplectus sanguineus* Denny*: Flåm GI 2 exx, første funn i Norge. *E. karsteni* (Reich.): Flåm GI 4 exx. *Bythinus bulbifer* (Reich.): Flåm GI 12 exx, SS. *B. gracilipes* Raffr.: Flåm GI 9 exx. *B. puncticolis* (Denny): Flåm GI 1 ex.

Cantharidae. *Rhagionycha limbata* Th.: Flåm 7. VII. 65 Lø (A. Strand det.) 1 ex. *Malthodes flavoguttatus* Kies.: Kv.dal SS; Vassb. GI 1 ex; Vatnah. SS. *M. marginatus* (Latr.): Kv.dal GI 1 ex. *Podistra rufotestacea* (Letzn.): Flåm 7. VII. 65 Lø (A. Strand det.).

Elateridae. *Hypnoides dermestoides* (Hbst.): Vassb. GI 60 exx, SS. *Corymbites aenus* (L.): Vassb. GI 1 ex.

Byrrhidae. *Byrrhus pilula* L.: Hornsv. 7. VII. 65 Lø (A. Strand det.) 1 ex.

Byturidae. *Byturus tomentosus* (Fabr.): Kv.dal GI 1 ex.

Nitidulidae. *Brachypterus urticae* (Fabr.): Flåm SS; Kv.dal GI 1 ex; Vassb. SS. *Epuraea abietina* J. Sahlb.: Vassb. GI 2 exx. *E. depressa* (Ill.): Flåm SS.

Cucujidae. *Monotoma picipes* Hbst.: Flåm GI 5 exx; Vassb. SS. *M. longicollis* Gyll.: Flåm GI 1 ex.

Cryptophagidae. *Cryptophagus badius* Sturm: Flåm GI 1 ex. *C. pseudodentatus* Bruce: Flåm GI 1 ex. *Atomaria apicalis* Er.: Flåm GI 9 exx, SS; Vassb. SS. *A. analis* Er.: Flåm GI 1 ex. *A. fuscata* (Schnh.): Flåm GI 1 ex; Kv.dal GI 1 ex. *A. ruficornis* (Mrsh.): Flåm GI 1 ex; Vassb. SS.

Lathridiidae. *Lathridius nodifer* Westw.: Vassb. SS. *Enicmus fungicola* Th.: Vassb. GI 1 ex. *E. minutus* (L.): Flåm SS; Vassb. SS. *Corticarina fuscata* (Gyll.): Flåm GI 1 ex. SS; Vassb. SS. *C. gibbosa* (Hbst.): Flåm SS.

Colydiidae. *Cerylon histeroides* (Fabr.): Flåm GI 1 ex; Vassb. GI 1 ex.

Endomychidae. *Mycetaea hirta* (Mrsh.): Flåm GI 1 ex.

Coccinellidae. *Coccinella septempunctata* L.: Flåm SS; Vassb. Lø 2 exx. *Propylaea 14-punctata* (L.): Flåm SS; Vassb. Gr (A. Strand det.) 1 ex, SS.

Ciidae. *Cis bidentatus* (Ol.): Flåm GI 130 exx.

Anobiidae. *Anobium pertinax* (L.): Flåm GI 1 ex.

Mordellidae. *Anaspis frontalis* (L.): Vassb. SS.

Scarabaeidae. *Aphodius foetens* (Fabr.): Vassb. SS. *A. fime-tarius* (L.): Vassb. SS. *A. lapponum* Gyll.: Kv.dal O. Bakkendorf (GI det.) 1 ex. Vatnah. SS. *A. piceus* Gyll.: Vatnah. SS. *A. rufipes* (L.): Vassb. SS.

Cerambycidae. *Leptura maculicornis* De.G.: Flåm GI 1 ex.

Chrysomelidae. *Chrysomela staphylea* L.: Vassb. GI 1 ex. *C. varians* Schall.: Kv.dal GI 4 exx. *Melasoma collaris* (L.) (incl. *alpina* (Zett.)): Hornsv. 7. VII. 65 Lø 7 exx, Kv.hag. 7. VII. 65 Lø (A. Strand det.) 1 ex. *Phytodecta affinis* (Gyll.): Kv.dal O. Bakkendorf (GI det.) 1 ex. *P. pallidus* (L.): Myrdal 8. VII. 65 Lø (A. Strand det.) 1 ex. *Phyllo-decta vitellinae* (L.): Myrdal 8. VII. 65 Lø (A. Strand det.) 4 exx. *Galerucella tenella* (L.): Flåm SS. *Longitarsus luridus* (Scop.): Vassb. GI 1 ex, SS. *L. pratensis* (Panz.): Flåm SS. *Cassida rubiginosa* Müll.: Vassb. GI 5 exx.

Curculionidae. *Apion apricans* Hbst.: Flåm SS; Vassb. GI 1 ex. *A. curtirostre* Germ.: Vassb. GI 1 ex. *A. facetum* Gyll.: Flåm GI 1 ex; Vassb. W. Hellén (GI det.) 1 ex. *A. frumentarum cruentatum* Walt.: Flåm SS. *A. marchicum* Hbst.: Flåm SS. *A. virens* Hbst.: Flåm SS. *Otiorrhynchus dubius* (Strøm): Hornsv. GI 1 ex. *O. ovatus* (L.): Vassb. GI 1 ex. *O. rugifrons* (Gyll.): Vassb. GI 1 ex. *O. salicis* (Strøm): Aurl.-vangen 6. VII. 65 Lø 1 ex. *Trachyploeus laticollis* Boh.: Vassb. GI 3 exx. *Sitona lineatus* (L.): Vassb. GI 2 exx. *S. decipiens* Har. Lbg. (= *lineellus* (Bonsd.)): Vassb. GI 6 exx. *Anthonomus rubi* (Hbst.): Flåm SS. *Phytonomus nigrivestris* (Fabr.): Vassb. GI 2 exx. *Ceuthorrhynchus contractus* (Mrsh.): Flåm SS. *C. erysimi* (Fabr.): Vassb. SS. *C. floralis* (Payk.): Vassb. SS. *Cionus nigrivestris* Rtt.: Flåm SS; Vassb. W. Hellén (GI det.) 1 ex.

Scolytidae. *Dryocoetes alni* (Georg.): Flåm GI (artskaraktetisk gangsystem på innsida av barken på et Alnus tre, ingen individer tatt).

Hymenoptera

Tenthredinidae. (R. B. Benson det.). *Dolerus aenus* Htg.: Flåm A. Fjeldså ♂. *Tenthredo arcuata* Først: Flåm 7. VII. 65 Lø 3 ♀♀; Berekvam 8. VII. 65 Lø 3 ♀♀ 3 ♂♂. *T. mesomelas* L.: Berekvam 8. VII. 65 Lø ♀. *T. schaefferi* Klug. f. *perkensi*: Vassb. K. Ander ♀.

Braconidae. *Meteorus fragilis* (Wesm.): Flåm A. Fjeldså ♀. (S. Johansson det.).

Ichneumonidae. (S. Johansson det.). *Achaisus (Amblyteles) oratorius* (Fabr.): Flåm A. Fjeldså ♀. *Ophion scutellaris* Ths.: Vassb. Lø ♀. *Polycinetis resplesdens* (Holmr.): Berekvam 8. VII. 65 Lø 3 ♂♂. *Pterocormus confusor* (Grav.) (= *Ichn. confusorius* Grav.): Vassb. Gr ♂. *P. ligatorius* (Thinb.): Flåm H. B. Jensen ♂; Vatnah. Lø ♂.

Cynipidae. se s. 393.

CHALCIDOIDEA

O. Bakkendorf leg & det.

Mymaridae. *Anaphes arenbergi* Deb.: Hornsv. 2 ♀♀ ♂. *A. autumnalis* (Först.): Vatnah. ♀. *Lymaenon* sp. nær *litoralis* (Hal.): Hornsv. 3 ♀♀. *Mymar pulchellus* Curt.: Vassb. ♂. *Ooctonus vulgatus* Hal.: Hornsv. ♂. *Polynema atratum* (Hal.) (= *ovulorum* Bkdf. nec Hal.): Hornsv. ♀ ♂; Vatnah. ♂. *P. reticulatum* Hincks.: Vassb. ♂. *P. spp.* Hornsv. 3 ♂♂ (2 arter).

Cleonymidae. *Cleonymus* sp.: Kv. dal 2 ♀♀. *Platygerrihus* sp.?: Kv. dal ♀.

Pteromalidae. *Mesopolobus* sp.?: Kv. dal ♀. *Pteromalus* spp.: Kv. dal 3 ♀♀ (to arter); Vatnah. 2 ♀♀ (to arter).

Tridymidae. *Ecrizotes* sp.: Kv. dal 2 ♀♀. *Meromalus salicis* (Nees.): Vatnah. ♂.

Miscogasteridae. *Cyrtogaster vulgaris* Walk.: Hornsv. ♀; Vatnah. ♀. *Lamprotatini* sp.: Vatnah. ♀. *Pachyneuron* sp.: Vassb. ♀. *Miscogaster* sp.: Vassb. 2 ♂♂.

Eulophidae. *Cleolophus autonomus* Merc.: Kv. dal 5 ♂♂. *Diglyphus* sp.: Hornsv. 2 ♂♂. *Necremnus* sp.?: Hornsv. ♂. *Sympiesis* sp.?: Vatnah. 2 ♀♀. *Eulophus* sp.: Kv. dal ♀; Vassb. ♀.

Entedontidae. *Chrysocharis* sp.: Kv. dal ♀. *Entedon* sp.: Hornsv. 3 ♀♀.

Tetrastichidae. *Tetrastichus* spp.: Kv. dal 19 ♀♀ (7 arter); Hornsv. 2 ♀♀; Vatnah. ♀.

Encyrtidae. *Copidosoma coleophorae* Mayr: Hornsv. ♀. *Litomastix cidariae* Mayr: Kv. dal ♀.

PROCTOTRUPOIDEA

se også s. 393.

Ceraphonidae. P. Dessart leg. & det. *Aphanogmus fumipennis* Ths.: Flåm ♀. *Aphanogmus* sp.?: Flåm 3 ♀♀; Vassb. 5 ♀♀. *Ceraphron pedes* Först.: Flåm ♀. *Ceraphron* sp.: Vassb. ♂. *Conostigmus scabriventris* Kieffer: Vatnah. 5 ♀♀. *Lagynodes pallidus* (Boh.): Vatnah. 3 ♂♂. *Lygoceus rectangularis* Kieffer: Vassb. 16 ♂♂. *Synaris* sp.?: Flåm ♂. Individet hører ikke til noen av de to arter hvis hanner hittil er beskrevet.

ACULEATA

Formicidae. K.-H. Forsslund leg & det. *Formica gagatoides* Ruzsky: Vatnah. En tue under fuktig papp-plate i buskmark med bjørk, *Salix lapponum* L., *Andromeda polifolia* L., *Eriophorum vaginatum* L., *Rubus chamaemorus* L., *Vaccinium myrtillus* L. mm. *F. lemani* Bond.: Vassb. Tuer under stein på tørr engmark. *Lasius flavus* (Fabr.): Vassb. Tuer under stein på tørr engmark.

Vespidae. A. Løken det. *Vespula norwegica* (Fabr.): Vassb. H. B. Jensen 3 ♀♀; Vatnah. Gr ♀, 6 ♂♂, Lø 5 ♂♂; samme sted f. *zetterstedti* Gr ♂, Lø ♂. *V. saxonica* (Fabr.): Vatnah. Lø ♂. *V. sylvestris* (Scop.): Vassb. Gr 2 ♀♀, Lø ♀ ♀, Vatnah. Lø ♀ ♀. *V. vulgaris* (L.): Flåm H. B. Jensen ♀; Vatnah. Gr ♀, Lø 3 ♀♀.

Apidæe. A. Løken det. *B. agrorum* (Fabr.): Flåm H. B. Jensen 3 ♂♂; Vassb. Lø ♂. *B. balteatus* Dahlb. f. *lysholmi*: Vatnah. K. Ander ♀. *B. consobrinus* Dahlb.: Berekvam 8. VII. 65 Lø ♀ 4 ♂♂; Kv.dal Gr ♀, Lø 2 ♂♂; Vassb. K. Ander ♂; Vatnah. Gr 2 ♂♂. *B. hortorum* (L.): Aurl. A. Fjeldså ♀; Berekvam 8. VII. 65 Lø ♀; Vassb. Lø ♀. *B. hypnorum* (L.): Kv.dal Gr ♂; Vatnah. Gr ♂. *B. jonellus* (Kirby): Flåm 7. VII. 65 Lø 2 ♂♂; Vatnah. Gr ♂. *B. lapponicus scandinavicus* Friese: Berekvam 8. VII. 65 Lø 5 ♂♂; Kv.dal Lø nyklekket ♀; Vatnah. K. Ander ♂, Gr ♀ 2 ♂♂, Lø ♂. *B. lucorum* (L.): Aurl. A. Fjeldså ♀; Berekvam 8. VII. 65 Lø ♀; Kv.hag. 7. VII. 65 Lø ♀; Vassb. Lø ♀; Vatnah. Gr ♀, Lø 2 ♂♂. *B. mastrucatus* Gerst.: Kv.dal Gr ♂; Myrdal 8. VII. 65 Lø ♀, Vassb. Lø ♀; Vatnah. Gr 5 ♂♂ og Lø 3 ♂♂. *B. pratorum* (L.): Blomheller 8. VII. 65 Lø ♀; Vatnah. Gr 2 ♂♂ 2 ♂♂. *B. soroeensis* (Fabr.): Aurlandsvangen 6. VII. 65 Lø ♀; Flåm Gr ♀; Vatnah. Gr ♀. *Halictus tumulorum* (L.): Flåm Fjeldså ♂. *Psithyrus sylvestris* Lep.: Vassb. H. B. Jensen ♂.

Diptera

Ha = W. Hackman leg & det. Nie = Anker Nielsen leg & det.

Tipulidæe. B. Tjeder det. *Dicranota (Paradicranota) gracilipes* Wahlgr.: Vassb. Lø ♀ ♂. *Pilaria nemoralis* (Meig.): Berekvam 8. VII. 65 Lø ♀ ♂. *Tipula melanocera* Schum.: Vatnah. Lø ♂. *T. variicornis* Schum.: Berekvam 8. VII. 65 Lø 2 ♂♂.

Simuliidæe. *Cnephia pallipes* (Fries): Vassb. Nie 1 puppe. *Helodon ferrugineus* (Wahlb.): Vassb. Nie 1 puppe. *Prosimulium hirtipes* (Fries.): Kv.dal Nie 8 pupper. *Simulium latipes* (Meig.): s. Hornsv. Nie 1 puppe; Kv.dal Nie 2 pupper.

Bibionidæe. *Bibio pomona* (Fabr.): Hornsv. Gr (Lø det.) ♂, Ha flere exx, Nie 2 ♀♀; Kv.dal Gr (Lø det.) ♂, Ha flere exx, Lø ♂; Vatnah. Gr (Lø det.) 4 ♂♂, Ha tallrike exx, Lø ♀ ♂. *B. siebkei* Mik.: Ilversnosi (ca. 1300 m o.h.) Ha 2 exx.

Mycetophilidæe. Hackman leg & det. *Allodia* (s. str.) *anglo-jennica* Edw.: Flåm 1 ex. ALLODIA (s. str.) NOVA SPECIES: Flåm 1 ex. *A.* (s. lat.) *foliata* Edw.: Vatnah. 2 exx. *A. griseicollis* (Staeg.): Vatnah. 2 exx. *A. griseola* (Zett.): Vassb. 1 ex; Vatnah. 1 ex. *A. ruficornis* (Meig.): Vatnah. 2 exx. *A.* spp.: Vatnah. 3 exx (2 arter). *Boletina basalis* (Meig.): Vatnah. 2 exx. *B. dubia* (Meig.): Ilversnosi 1 ex; Vassb. 1 ex. *B. plana* Walk.: Ilversnosi 1 ex; Vatnah. 6 exx. *Bolitophila disjuncta* Loew.: Vatnah. 1 ex. *B. hybrida* (Meig.): Vatnah. 1 ex. BOLITOPHILA NOVA SPECIES: Vassb. 1 ex. Arten tatt andre steder i Fennoscandinavia. *B.* sp.: Vatnah. 1 ex. *Coelosia truncata* Lundstr.: Vatnah. 2 exx. *Cordyla* sp.: Vassb. 1 ex. *Exechia exigua* Lundstr.: Vassb. 1 ex. *E. unimaculata* (Zett.): Vassb. 1 ex; Vatnah. 1 ex. EXECHIA NOVA SPECIES: Vatnah. 1 ex. *Macrocera lutea* Meig.: Vassb. 1 ex. *M. parva* Lundstr.: Vatnah. 1 ex. *M. vittata* Meig.: Flåm 1 ex; Vassb. 5 exx. *Mycetophila fungorum* (Deg.): Vassb. 2 exx; Vatnah. 1 ex. *M. marginata* Winn.: Flåm 1 ex. *M. ruficollis* Meig.: Flåm 1 ex; Vassb. 20 exx. *M.* spp.: Vassb. flere exx fordelt på tre arter. *Mycomyia trivittata* (Zett.): Flåm 3 exx. *Mycomyia* sp.: Flåm 1 ex. *Mycomyia* sp. (ornata-gruppen): Vassb. 1 ex. *Phronia flavipes* Winn.: Vassb. 2 exx. *P. nitidiventris* (v. d. Wulp.): Vassb. 2 exx. *P. praecox* Edw.: Vatnah. 1 ex. *Phthiria humilis* Winn.: Vatnah. 1 ex. *Polylepta guttiventris* (Zett.): Vatnah. 3 exx. *Rhymosia acta* Dziedz.: Vassb. 1 ex; Vatnah. 1 ex. *R. rustica* Edw.: Vassb. 1 ex. *Trichonta terminalis* (Walk.): Flåm 1 ex; Vassb. 1 ex. *Trichonta* sp.: Vatnah. 1 ex.

T a b a n i d a e . *Hybomitra aterrima* (Meig.): Kv.dal Gr (H. Kauri det.) 1 ex.

E m p i d i d a e . *Bicellaria pilosa* Lundb.: Vatnah. Ha. *Ocydromia glabricula* (Fall.): Vassb. Ha. *Rhamphomyia (Alpinomyia) albosegmentata* (Zett.): Vatnah. Ha flere exx på fjellskrånningen. *Sicodus annulimanus* Meig.: Vassb. Ha 1 ex.

P h o r i d a e . *Diploneura oldenbergi* Schmitz: Vassb. Ha 1 ex.

S y r p h i d a e . Tore Nielsen det. *Eristalis tenax* (L.): Vassb. Gr 1 ex. *Melanostoma scalare* (Fabr.): Vassb. Lø 1 ex. *Orthoneura nobilis* (Fall.): Flåm 7. VII. 65 Lø 1 ex. *Platychirus albimanus* (Fabr.): Gudvangen 17. VIII. 65 Lø 1 ex. *P. manicatus* (Meig.): Aurl.vangen 6. VII. 65 Lø 1 ex; Vatnah. Lø 1 ex. *Syrphus corollae* Fabr.: Vatnah. Lø 1 ex. *S. grossulariae* Meig.: Vassb. K. Ander 2 exx; Vatnah. Lø 1 ex. *S. ribesii* (L.): Vassb. Gr 1 ex, K. Ander 2 exx, Lø 3 exx; Vatnah. Lø 1 ex. *S. tricinctus* (Fall.): Vassb. K. Ander 1 ex. Følgende tatt av Arne Nielsen uten lokalitetsangivelse (De fleste individer fra Vassb., Flåm, resten fra Hornsv., Kv.dal): *Callicera aenea* (Fabr.) 1 ex, *Cheilosia vernalis* (Fall.) 1 ex, *Platychirus albimanus* (Fabr.) 1 ex, *P. manicatus* (Meig.) 2 exx, *Sphaerophoria menthastri* (L.) 1 ex. *Syrphus albostrigatus* (Fall.) 1 ex. *S. ribesii* (L.) 11 exx. *S. torvus* Osten-Sacken 3 exx. *S. vitripennis* Meig. 1 ex.

P s i l i d a e . *Psilosoma audouini* Zett.: Vassb. Ha 1 ex.

S c i o m y z i d a e . *Trypetoptera punctulata* (Scop.): Vassb. Ha 1 ex. *Tetanocera elata* (Fabr.): Flåm Ha.

H e l e o m y z i d a e . *Allophyla atricornis* Loew.: Vassb. Ha 1 ex. *Chaetomus flavotestaceus* (Zett.): Vatnah. Ha 1 ex. *Suillia fuscicornis* (Zett.): Vatnah. Ha 1 ex. *S. inornata* Loew.: Aurl. O. Sotavalta (Ha det.) 1 ex på lysfangst.

O p o m y z i d a e . *Geomyza tripunctata* Fall.: Vassb. Ha.

D r o s o p h i l i d a e . *Drosophila fenestrarum* Fall.: Vassb. Ha 1 ex.

D i a s t a t i d a e . *Diastata fuscata* (Fall.): Vassb. Ha 1 ex.

C o r d i l u r i d a e . *Megaphthalmoides unilineata* Zett.: Vatnah. Ha 1 ex. *Scatophaga furcata* (Say): på fjellskrånningen Ilversnosi Ha; Vatnah. Ha. *S. stercoraria* (L.): Hornsv. Ha. *S. suilla* (Fabr.): Vassb. Ha; Vatnah. Ha.

Aranea, Opiliones se s. 394

Acarina

K.-H. Forsslund leg. & det.

O r i b a t i d a e . *Achiptera coleopratum* (L.): Vassb. *A. willmanni* V. d. Hamm.: Flåm. *Acrogalumna longiplumus* (Berl.)*: Vassb. *Calyp-tozetes sarekensis* (Träg.): Hornsv. *Camisia biurus* (C. L. Koch): Vatnah. *C. invenusta* (Mich.)*: Vassb. *Cepheus dentatus* (Mich.): Vassb.; Vatnah. *Chamobates borealis* (Träg.)*: Vatnah. *C. cuspidatiformis* (Träg.)*: Vatnah. *Damaeus clavipes* (Herm.): Kv.dal, Vassb., Vatnah. *D. gracilipes* (Kulcz.): Vassb. *Edwardzetes edwardsi* (Nic.): Hornsv., Kv.dal. *Eupelops plicatus*

(C. L. Koch): Kv.dal. *E. geminus* (Berl.): Vatnah. *Hemileius initialis* Berl.: Kv.dal, Vassb., Vatnah. *Hermannia subglabra* Berl.*: Flåm. *Hypochthonis rufulus* C. L. Koch: Vatnah. *Liacarus keretinus* Nordensk.: Vatnah. *Liebstadia similis* (Mich.): Vassb., Vatnah. *Liochthonius lapponicus* (Träg.)*: Hornsv. *Nanhermannia coronata* Berl.: Vatnah. *Nothrus borussicus* Selln.: Kv.dal, Vassb. *N. silvestris* Nic.: Vassb. *Oppia trans-lamellata* (Willm.)*: Hornsv. *Oribatula tibialis* (Nic.): Vassb., Vatnah. *O. crassipes* (L. Koch): Hornsv. *Oromurcia bicuspidata* S. Thor: Hornsv., Vatnah. *Platynothrus peltifer* (C. L. Koch): Kv.dal, Vassb., Vatnah. *P. punctatus* (L. Koch): Vatnah. *P. thori* (Berl.): Vassb., Flåm. *Schelorbates laevigatus* (C. L. Koch): Vassb., Flåm, Vatnah. *Steganacarus striculus* (C. L. Koch): Vatnah. *Tectocephus velatus* (Mich.): Hornsv. *Trichoribates trimaculatus* (C. L. Koch): Flåm. *T. monticola* (Träg.)*: Hornsv.

Det forekommer ytterligere ca. 15 arter i materialet som ikke er ferdig bestemt.

Summary

Insects and arachnoids collected during the excursion of the XIII. Interscandinavian Entomological Conference to Flåm (Norway, SFi: Aurland) August 13.—16. 1965.

The excursion took place in an area which displays a landscape typical for the inner part of the Norw. western fjords. Localities at altitudes from sea level to approx. alt. 1300 were visited. The insects and the arachnoids which were collected by a number of members, are arranged in a systematical survey. It includes three, possibly four, *nova species* belonging to the genera *Allodia* s. str., *Bolitophila*, *Exechia* (Diptera-Mycetophilidae) and *Apatidea* (Trichoptera-Limnophilidae), all of which will be described later. It represents a total of about 565 species of insects and 34 species of Acarina, a great number of which is new to Norway. Part of the collection not yet identified will be published by the respective collectors later.

The survey is supplemented by three separate papers written by O. Heikinheimo (Homoptera-Aphidoidea), W. Hellén (Hymenoptera-Cynipidae, Procotrupeoidea) and H. Kauri (Aranea, Opiliones), all of which is referred to in this paper.

**Aphids (Hom., Aphidoidea) caught in Norway
SFi: Aurland under an excursion of the 13th
congress of fennoscandian entomologists,
in August 14—16, 1965.**

O s m o H e i k i n h e i m o

Agricultural Research Centre, Department of
Pest Investigation, Tikkurila, Finland

The aphid samples have been collected in SFi: Aurland, Vassbygda, August 14, 1965, 100 metres above the sea level (a.s.l.), if no other information about the collecting area has been reported.

- Euceraphis punctipennis* (ZETT.), *Betula verrucosa* (al., juv.).
Betulaphis brevipilosa C. B., *Betula verrucosa* (apt., juv.).
Betulaphis quadrituberculata (KALT.), *Betula verrucosa* (apt., juv.).
Callipterinella calliptera (HTG.), *Betula verrucosa* (apt., juv.).
Eucallipterus tiliae (L.), Flåm, *Tilia cordata* (al., juv.).
Myzocallis coryli (GOETZE), Flåm, *Corylus avellana* (al., juv.).
Pterocallis alni C. B., *Alnus incana* (apt., al., juv.).
Rhopalosiphum padi (L.), Vatnahalsen 900 m a.s.l., *Eriophorum* sp., an occasional host plant (al., juv.).
Aphis fabae Scop., Flåm, *Chenopodium album* (apt., al., juv.).
Aphis (*Pergandeida*) *craccae* (L.), Aurlandsdalen, *Vicia cracca* (apt., al., juv.).
Brachycaudus helichrysi (KALT.), Flåm, *Senecio vulgaris* (apt., al., juv.).
Brachycaudus lychnidis (L.), *Silene inflata* in calyces (apt., juv.).
Cryptomyzus galeopsidis (KALT.), *Galeopsis speciosa* (al.).
Hyperomyzus rhinanthi (SCHOUT.), *Rhinanthus* sp. (apt., al., juv.).
Microlophium evansi (THEOB.), thrashed from low vegetation of various plants (apt., juv.).
Acyrtosiphon aurlandicus n. sp., Hornsvann, with sweeping from *Salix lapponum*, (this may be an occasional host plant), 1300 m a.s.l. (apt., ovip.).
Acyrtosiphon malvae (MOSLEY) s. lat., Kvammdalen 900 m a.s.l. with sweeping from low vegetation, e. g. *Gramineae*, *Polygonum viviparum*, *Saxifraga stellaris* etc. (apt.).
Acyrtosiphon pisum (HARRIS), *Trifolium* sp. (apt., juv.).

- Metopolophium festucae* (THEOB.), with sweeping from meadow (apt., juv.); Kvammdalén, 900 m a.s.l., *Aconitum septentrionale*, an occasional host plant (juv.); Kvammdalén, 900 m a.s.l., with sweeping from low vegetation (juv.).
- Macrosiphum fragariae* (WALK.) with sweeping (apt.).
- Macrosiphum rosae* (L.), *Knautia arvensis* (apt., al., juv.); *Centaurea scabiosa*, an occasional host plant (apt.).
- Plectriconophorus glandulosus* (KALT.), *Artemisia vulgaris* (apt., juv.), *Elytrigia repens*, an occasional host plant (juv.).
- Macrosiphoniella (Phalangomyzus) oblonga* (MORDV.), *Artemisia vulgaris* (apt., juv.), *Elytrigia repens*, an occasional host plant (juv.).
- Macrosiphoniella artemisiae* (B. d. F.), *Artemisia vulgaris* (apt., juv.).
- Macrosiphoniella millefolii* (DE G.), *Achillea millefolium* (apt., ovip., juv.); Flåm, *Achillea millefolium* (apt., ovip., juv.).
- Macrosiphoniella tanacetaria* (KALT.), *Chrysanthemum vulgare* (apt., al., juv.).
- Dactynotus obscurus* (KOCH), *Hieracium umbellatum* coll. (apt., ovip.).
- Dactynotus (Uromelan) aeneus* H. R. L. *Carduus crispus* (apt., al., juv.).
- Dactynotus (Uromelan) campanulae* (KALT.), *Campanula rotundifolia* (apt., juv.).
- Dactynotus (Uromelan) jaceae* (L.) ssp. *henrichi* C. B., *Centaurea scabiosa* (apt., ovip., males).
- Dactynotus (Uromelan) similis* (H. R. L.), *Erigeron acer* (apt.).
- Amphorophora rubi* (KALT.), *Athyrium filix-femina*, an occasional host plant (apt.).

In the sampling region of SFi: Aurland the height differences are extremely great extending from sea level to an altitude of about 1700 metres within a relatively small area. Many aphid species occurring abundantly in the bottom of the canyons were completely absent on the same host plant species in the alpine region. For instance *Dactynotus (Uromelan) campanulae* (KALT.), which was frequently observed in the inflorescences of *Campanula rotundifolia* in Aurlandsdalen (Vassbygda), could not be observed in the alpine region (alt. above 800 m) although the arctic unifloric form of this host plant was commonly distributed there.

Acyrthosiphon aurlandicus n. sp.

This new species resembles other arctic species of the genus *Acyrthosiphon* MORDV. in the shape of frontal and median tubercles of the head, in the characteristics of the antennae and the rostrum, and in having somewhat sclerotized tergum, but differs from other *Acyrthosiphon* and *Metopolophium* species known to me by the size and characteristic shape of the cornicles. The following description is based on two apterous viviparous females and one oviparous female.

Apterous viviparous female (Figs. 1 and 2 a). Colour in life probably green. Body broadly spindle shaped. Tergum distinctly sclerotized marginally, most distinct in meso- and metathorax and around siphunculi, slightly wrinkled or corrugated, in the middle of dorsum almost smooth. Hairs of tergum very short, 0.012–0.014 mm long. VIIIth tergite with 5–6 0.022–0.025

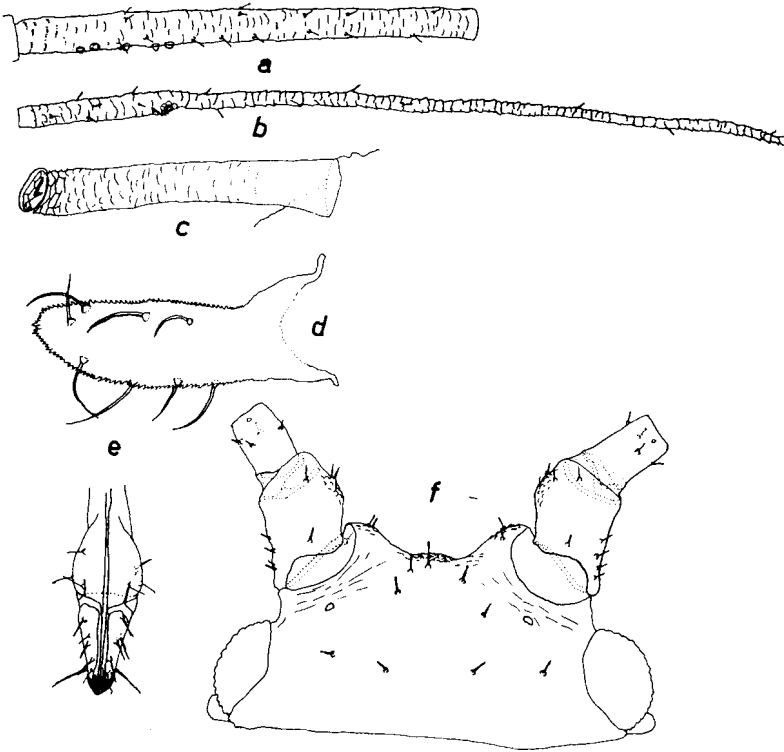


Fig. 1. *Acyrtosiphon aurlandicus* n. sp. IIIrd (a), VIth (b) antennal segment, shipo (c), cauda (d), apical segments of rostrum (e), and head (f). Enlarged 114 x. Orig.

mm long hairs. Frontal tubercles of the head gently rounded inwards, diverging, not very conspicuous, at inner apices somewhat rough and with 2 hairs. Median tubercle a little conspicuous, somewhat rough. The inner sides of Ist antennal segments distinctly rough, their posterior margin with 3 hairs. Antennal flagellum a little shorter than body, 2.00–2.33 mm long, 0.90–0.93 of the body length, pale at basal part and gradually darker towards apex. IIIrd segment with 1–5 small rhinaria near base. All segments faintly imbricated or with transverse striae as usually. Hairs of IIIrd antennal segment very short, longest hairs 0.012 mm, about 0.33 of the diameter of the segment in the middle. Processus terminalis 1.24–1.38 times longer than IIIrd segment and 3.5–4.5 times longer than the base of VIth segment. IVth segment about as long as Vth. Rostrum reaching to the middle coxae, its apical segment



Fig. 2. *Acyrthosiphon aurlandicus* n. sp. Apterous viviparous female (a) and oviparous female (b). Enlarged 22 x. Orig.

0.10–0.11 mm long and 0.060–0.065 mm broad basally, about 0.7–0.8 of the length of second joint of hind tarsi, with 5–6 secondary hairs on its basal part. Siphunculi pale, at the basal 0.4 gradually attenuated towards apex, but then again gradually swollen so that the widest diameter of their distal 0.6 is just near their apex. The smallest diameter near the middle of the siphunculi is 0.039–0.044 mm and the greatest just at apex 0.046–0.051 mm being 0.006–0.012 mm more than the former. Siphunculi abruptly attenuated just at apex in the area, where there are the last few transverse striae or cells in front of the distinct but low flange. The diameter of the flange is about 0.005 mm longer than the largest diameter of the swollen area near the apex. Siphunculi, a little bending in- and downwards, their apex distinct oblique outwards. Cauda rather thick and blunt, tongue shaped, constricted near base, 0.76–0.97 of the length of siphunculi with 7–8 hairs. Legs moderately long and slender, tibiae 0.040 and femora 0.80–0.90 mm thick in their middle. Ist joint of tarsi with 3, 3, 3 hairs.

Oviparous female (Fig. 2 b). Very much like apterous viviparous female. Lateral frontal tubercles with 2 and 3 hairs.

Posterior margin of 1st antennal segments with 4 hairs. The basal 0.4 of hind tibiae somewhat thickened, the largest diameter being 0.055 mm of the basal and 0.040 mm of the distal part. Hind tibiae with numerous pseudorhinaria on the basal half.

The unborn 1st instar nymphs have 3, 3, 3 hairs on 1st tarsal joints.

Measurements of the specimens in mm:

No.	Length of				Rhin. on	Length of ant. segments				
	body	ant.	sipho	cauda	III	III	IV	V	VI	
1	2.18	2.00	0.34	0.31	1 & 1	0.51	0.34	0.36	0.16+0.63	
2	2.43	2.26	0.37	0.34	3 & 5	0.54	0.42	0.42	0.18+0.70	
3	2.46	2.32	0.42	0.32	2 & 1	0.60	0.41	0.41	0.19+0.71	

	Length of femora			tibiae		
	I	II	III	I	II	III
1	0.62	0.64	0.72	0.98	1.05	1.34
2	0.67	0.68	0.82	1.07	1.10	1.43
3	0.72	0.72	0.84	1.10	1.18	1.53

Nos. 1—2, apt. viv. females, no. 1 paratypoid, no. 2 holotype, no. 3 ovip. female morphotypoid, all collected in Norway, SFi: Aurland in regio alpina, 1300 metres a.s.l. by sweeping from *Salix lapponum*, which is not necessarily the thre host plant.

Holotype and morphotypoid in my collection, paratypoid in the Zoological Museum, University of Bergen, Norway.

Acyrtosiphon malvae (MosL.) s. lat. The four badly broken apterous specimens, which were taken with sweeping from low vegetation in regio alpina (900 m a.s.l.), resemble very much *A. malvae* (MosL.) s. lat., described by Hille Ris Lambers (1947). My specimens have no antennae, and only a part of the legs are left. Some of the most characteristic features missing, it was not possible to decide the meaning of the differences in the available characteristics. The body of the specimens is broadly spindle shaped, about 2.4—2.5 mm long. Tergum is faintly corrugated, in the middle not distinct sclerotic. Frontal tubercles moderately well developed, diverging, with distinct convex inner sides, median tubercle low, both very slightly rough. Only two of the four specimens have distinct spinal tubercles on the head. Rostrum reaching to the middle coxae. Apical segment of rostrum 0.14—0.15 mm long, slender, with 9—14 hairs besides the three pairs at apical part. A part of marginal tubercles on II—Vth abdominal segments could be observed. Cornicles

0.59–0.64 mm long, 0.24–0.29 of the body length, cylindrical, gradually tapering on basal 0.25–0.33, then evenly thick but somewhat widening just before the distinct oblique apex, with distinct but moderately low flange. Cornicles faintly imbricated, with some transverse striae at apex. Cauda 0.30–0.34 mm long, 0.56–0.57 of the length of siphunculi, broadly, bluntish, somewhat constricted near base, with 8–11 hairs. Hairs on tergum very short, the longest in the middle 0.013 mm, and 0.036 mm on the VIIIth abd. tergite, which has 6 dorsal hairs in all.

References

Hille Ris Lambers, D. 1947. Contributions to a monograph of the Aphididae of Europe. III. (*Temminckia*, 7, p. 179–320.)

Cynipiden- und Proctotrupoidenfunde aus Norwegen (Hymenoptera)

Wolter Hellén
Kimmovägen 12, Helsingfors

Nach der XIII Nordischen Entomologenkongresse in Oslo 1965 wurde eine Exkursionsreise nach Sognefjorden veranstaltet. Während drei schönen Tagen hatte man Gelegenheit Ausflüchte in der Umgebung von Aurland zu machen, wobei am 14/8 die alpine Hochebene um Kvammadalen (Kv.dal) und Furedalen (ca. 1000 M), am 15/8 der Aurlandsthal bei Vassbygda (Vassb.) (ca. 50 M) und am 16/8 die subalpine Gegend um Vatnahalsen (Vatnah.) (ca. 800 M) besucht wurden.

Nur ganz vereinzelte Angaben von Cynipidae und Proctotrupoiden aus Norwegen sind in der Literatur zu finden, und dürften die nachfolgenden von mir während der Exkursion eingesammelten Arten grösstenteils für die norwegische Fauna neu sein.

Cynipidae

Eucoilinae

Trybliographa mandibularis (Zett.): Vassb. ♀. *T. rapae* (Westw.): Vassb. ♀. *T. atra* (Htg.): Vassb., Vatnah. 2 ♂♂.

Alloxystinae

Alloxysta macrophadna (Htg.): Vassb., Vatnah. 2 ♀♀. *A. jilicornis* (Cam.): Vassb., Vatnah. 2 ♂♂, 3 ♀♀. *A. fuscipes* (Thoms.): Vatnah. 1 ♂, 1 ♀. *A. flavicornis* (Htg.): Vassb. 2 ♀♀. *A. victrix* (Westw.): Vassb. 2 ♂♂. *A. (Pezophycta) pedestris* (Curt.): Vassb. 2 ♀♀.

Proctotrupidae

Phaenoserphus elongatus (Hal.): Vatnah. ♀. *P. calcar* (Hal.): Vassb. ♂. *P. borealis* Hellén: Vatnah. ♀. *Cryptoserphus brevimanus* (Kieff.): Vassb. ♀. *Codrus microcerus* (Kieff.): Vassb. ♀.

Diapriidae

Belytinae

Pantoclis brachyura (Thoms.): Vatnah. 2 ♂. *P. longipennis* (Thoms.): Vatnah., Vassb. 2 ♂♂. *Zygota ruficornis* (Curt.): Vatnah., Vassb. 5 ♀♀. *Z. croton* Nixon: Vatnah. ♀. *Belyta sanguinolenta* Nees: Vassb. ♂, ♀. *Acoretus dubius* Kieff.: Vatnah. ♂. *Synacra brachialis* (Nees): Vatnah. ♀.

Diapriinae

Entomacis biguttata (Kieff.): Kv.dal, Vatnah., Vassb. 3 ♂♂. *Trichopria ?atricornis* Kieff.: Vatnah. ♂. *Psilus cornutus* Panz.: Vassb. mehrere ♂♂, 1 ♀.

Ceraphronidae

Lygocerus rujipes Thoms.: Vassb. 2 ♂♂, 3 ♀♀. *Conostigmus rujipes* (Nees): Vatnah., Vassb. ♂, 3 ♀♀. *C. j. brach.*: Vatnah., Vassb. 3 ♂♂, ♀. *Lagynodes pallidus* (Boh.): Vassb. ♀.

En kolleksjon av Araeneae og Opiliones fra Sogn

Hans Kauri

Zoologisk Museum, Bergen

Under ekskursjonen i forbindelse med det 13. Nordiske entomologmøtet til Aurlandsdalen og Flåm i Sogn 13—16.8. 1965, ble det innsamlet en del edderkopper og vevkjerringer, først og fremst av C. H. Lindroth, N. Haarlöv og undertegnede. Artslisten som følger her nedenunder inneholder 65 arter.

Noen tilfeldige funn er tilføyet med eget datum.

I. I fjellet ovenfor skoggrensen ved Hornsvann—Hornsnipa (Hornsv.) og i Kvammadalen (Kv.dal) på 1100—1300 m høyde:

Araneae

Bolyphantes luteolus (Bl.): Kv.dal 1 ♀. *Caledonia evansi* Cambr.: Hornsv. 4 ♀. *Centromerita bicolor* (Bl.): Kv.dal 2 ♀. *Centromerus sylvaticus* (Bl.): Kv.dal 1 ♂. *Ceratinella brevipes* (Westr.): Kv.dal, Hornsv. 3 ♀. *Collinsia holmgreni* (Thorell): Hornsv. 11 ♀, 1 ♂. *Cornicularia cuspidata* (Bl.): Kv.dal 1 ♀. *Erigone arctica* (White): Hornsv. 2 ♀. *Erigone tirolensis* L. Koch: Hornsv. 8 ♀, 1 ♂, 1 subad. ♂, 1 subad. ♀. *Gnaphosa lapponum* (L. Koch): Kv.dal, Hornsv. 1 ♀, 3 ♂. *Gnaphosa leporina* (L. Koch): Kv.dal 2 ♀. *Gonatium rubens* (Bl.): Kv.dal 1 ♀. *Hilaira frigida* (Thorell): Kv.dal, Hornsv. 14 ♀. *Latithorax faustus* (Camb.): Kv.dal 1 ♀. *Lepthyphantes tenebricola* (Wid.): Hornsv. 1 ♀. *Leptorhoptrum robustum* (Westr.): Kv.dal, Hornsv. 4 ♀, 1 juv ♂. *Lycosa amentata* (Cl.): Kv.dal 13 juv. *Lycosa palustris* (L.): Kv.dal 1 juv. *Micrargus herbigradus* (Bl.): Kv.dal 1 ♂. *Oedothorax retusus* (Westr.): Hornsv. 3 ♀, 1 ♂. *Oveonetides vaginatus* (Thorell): Kv.dal, Hornsv. 3 ♀. *Poecilometeta globosa* (Wid.): Kv.dal 2 ♀, 2 juv. *Tiso aestivus* (L. Koch): Hornsv. 1 ♀.

Opiliones

Mitopus morio (Fabr.): Kv.dal, Hornsv. 12 ♀, 4 ♂, 9 juv. En stor del av eksemplarene tilhører formen *alpinus*, hvilken av Šilhavý (1956) ble oppfattet som egen rase: *Mitopus morio alpinus* (Herbst.) *Nemastoma lugubre* (Muell.): Kv.dal 2 ekspl.

II. Aurlandsdalen (Aurl.), Vassbygda (Vassb.), Flåm 0—100 m o.h. og Vatnahalsen, først og fremst ved Reinungavatn på 764—800 m o.h. (Vatnah.).

Araneae

Antistea elegans (Bl.): Vatnah. 1 ♂. *Araneus diadematus* Cl.: Vassb. 1 juv. *Bathypantes nigrinus* (Bl.): Flåm 1 ♂. *Bolyphantes index* (Thorell): Vatnah. 2 ♀, 1 ♂. *Bolyphantes luteolus* (Bl.): Vatnah. 3 ♀, 3 ♂. *Centromerus arcanus* (Cambr.): Vatnah. 3 ♀. *Centromerus sylvaticus* (Bl.): Vatnah., Flåm 2 ♀. *Cornicularia cuspidata* (Bl.): Vassb. 2 ♀, 2 ♂. *Ceratinella brevipes* (Westr.): Vatnah. 5 ♀. *Dicymbium tibiale* (Bl.): Vatnah., Vassb. 5 ♀, 1 ♂. *Diplocephalus cristatus* (Bl.): Flåm, Vassb., Aurl. (20.6.65) 4 ♀. *Erigone dentipalpis* (Wid.): Flåm 1 ♂. *Erigonella hiemalis* (Bl.): Vassb. 1 ♀. *Ero furcata* (Villers): Vassb. 1 juv., eggkokong. *Helophora insignis* (Bl.): Vassb. 1 ♀, 2 juv. ♀, 2 juv. ♂. *Lepthyphantes alacris* (Bl.): Vatnah. 6 ♀, 1 ♂. *Lepthyphantes angulatus* (Cambr.): Vatnah. 2 ♂. *Lepthyphantes mengei* Kulcz.: Vassb., Flåm, Vatnah. 2 ♀, 4 ♂. *Lepthyphantes tenebricola* (Wid.): Vatnah. 4 ♂. *Leptorhoptrum robustum* (Westr.): Vatnah. 4 ♀, 1 ♂. *Linyphia clathrata* Sundev.: Aurl., Vassb. 5 ♀, 4 juv. *Linyphia pusilla* (Sundev.): Vassb., Blomheller 8.7.65 Løken 1 ♀, 1 juv. ♀. *Linyphia triangularis* (Clerck): Vassb. 1 ♀, 1 subad. ♀. *Lycosa amentata* (Cl.): Vassb., Vatnah. 2 ♀, 3 juv. *Lycosa lugubris* (Walck.): Flåm 3 juv. *Lycosa palustris* (L.): Vatnah., Vassb. 2 ♀. *Lycosa fulvipes* (Coll.) (*L. prativaga fulvipes*): Vatnah. 6 ♀ med eggkokonger, i den ene kokongen klekkeferdige unger. Cephalothorax' lengde: 2,7–2,8–2,9 mm. Biotop: en liten Sphagnum mose med *Rubus chamaemorus*. *Meta merianae* (Scop.): Vassb. 1 juv. ♂. *Meta segmentata* (Clerck): Vassb. mange juv. *Meta segmentata* v. *mengei* (Bl.): Blomheller (8.7.1965 Løken) 1 ♀. *Micaria pulicaria* (Sundev.): Aurl. 1 ♀. *Minyriolus pusillus* (Wid.): Vassb. 1 ♀. *Oedothorax retusus* (Westr.): Vatnah., Vassb. 6 ♀, 1 ♂. *Oreonetides vaginatus* (Thorell): Vatnah. 1 ♀. *Oxyptila atomaria* (Panz.): Vassb. 1 juv. ♀. *Pachygnatha degeeri* Sundev.: Vassb. 1 ♀, 1 juv. ♀, 1 juv. ♂. *Pocadicnemis pumila* (Bl.): Aurl. 1 ♀. *Porrhomma pallidum* Jacks.: Vatnah. 1 ♀, 1 ♂. *Robertus lividus* (Bl.): Vatnah. 2 ♀ juv., 1 ♂. *Savignia frontata* Bl.: Vassb., Flåm 3 ♀. *Segestria senoculata* (L.): Vassb. flere juv. *Stylophora concolor* (Wid.): Vassb., Flåm 4 ♀, 1 ♂. *Theridion bellicosum* Simon: Under en sten i skogbrynet ved mosen, nær Vatnahalsen stasjon, 1 ♀ ved eggsamlingen. Utbredelse: Island, Sveriges Lappland, og i bergtraktene i Schweiz, Skottland, Nord-England, Frankrike, Tyskland, Tsjekkoslovakia. *Trachynella nudipalpis* (Westr.): Flåm 1 ♀. *Trochosa terricola* Thorell: Vassb., Flåm 2 ♀. *Wideria antica* (Wid.): Vassb. 1 ♂. *Xysticus cristatus* (Clerck): Aurl. (25.7.1965 R. Larsen) 1 ♀.

Opiliones

Lacinius ephippiatus (C. L. Koch): Flåm 1 ♂. *Leiobunum rotundum* (Latr.): Aurl. (25.7.1965 R. Larsen) 1 ♀, 1 ♂. *Mitopus morio* (Fabr.): Flåm, Vassb., Vatnah., Blomheller (8.7.1965 Løken) rikelig med voksne og juv. *Nemastoma lugubre* (Muell.): Vassb. mange exx. *Oligolophus tridens* (C. L. Koch): Aurl., Vassb., Flåm 4 ♀, 4 ♂ og juv.

Summary

Some spiders and harvest-spiders from Sogn, Norway.

The species collected above the forest limit at the altitude of 1100–1300 m, and those from the forest zone, at the lower level, are listed in separate tables. The lists include 60 species of spiders and 5 species of harvest-spiders.

NORSK ENTOMOLOGISK FORENING

ser sin hovedoppgave i å fremme det entomologiske studium i Norge, og danne et bindeledd mellom de interesserte. Søknad om opptagelse i foreningen sendes formannen. Medlemskontingenten er for tiden kr. 10.— pr. år. Medlemmer får tidsskriitet fritt tilsendt.

Styre

Formann: Dosent, dr. RAGNHILD SUNDBY, Norges Landbrukshøgskole, Vollebekk. **Viseformann:** Konservator ALBERT LILLEHAMMER, Zoologisk museum, Oslo. **Sekretær:** Vit. ass. PER KNUDSEN, Det norske Skogforsøksvesen, Vollebekk. **Styremedlem:** Lærer PER F. WAALER, Kristins vei 30, Oslo. **Styrets varamenn:** Dr. ANDREAS STRAND, Melumveien 38., Oslo, Vit. ass. REIDAR MEHL, Zoologisk museum, Oslo. **Kasserer:** Disponent C. F. LÜHR, Lom. **Revisor:** Brukseier EIVIND SUNDT, Søndre Oppgård, Svartskog.

TIL SALGS FRA N.E.F.

Eldre bind av Norsk ent. Tidsskr. (50% prisreduksjon for medlemmer):
Bd. V (1937—40, 196 s.) kr. 32.—; Bd. VI (1941—43, 236 s.) kr. 40.—;
Bd. VII (1943—46, 204 s.) kr. 40.—; Bd. VIII (1950—51, 244 s.) kr. 42.—; Bd. IX (1953—55, 272 s.) kr. 52.—; Bd. X (1956—58, 288 s.) kr. 60.—; Bd. XI (1959—61, 292 s.) kr. 64.—; Bd. XII (1962—64, 348 s.) kr. 88.—.

En del overtallige enkeltheft selges til redusert pris.

Særtrykk og avhandlinger:

- K. HAANSHUS: Fortegnelse over Norges Lepidoptera. Norsk ent. Tidsskr. 3, 1933. Kr. 2.—.
- H. HOLGERSEN: Bestemmelsestabell over norsk maur. Norske ent. Tidsskr. 6, 1943. Kr. 2.—.
- L. R. NATVIG: Contributions to the knowledge of the Danish and Fennoscandian mosquitoes. Culicini. Norsk ent. Tidsskr. Suppl. II, 1948. Kr. 50.—.
- A. NIELSEN: Bidrag til Rogalands macrolepidopterfauna, med særlig henblik på Jæren. Norsk ent. Tidsskr. 10, 1956. Kr. 3.—.
- M. OPHEIM: Catalogue of the Lepidoptera of Norway. I. *Rhopalocera*, *Grypocera*, *Sphinges* and *Bombyces*. 1958. Kr. 3.—.
- Catalogue of the Lepidoptera of Norway. II. Noctuoidea. 1962. Kr. 4.—.
- A. STRAND: Inndeling av Norge til bruk ved faunistiske oppgaver. Norsk ent. Tidsskr. 6, 1943. Kr. 2.—.
- Konturkart av Sør-Norge (26 × 42 cm) og av Nord-Norge (34 × 42 cm) med inndeling i faunistiske områder. Kr. 0.25 pr. stk.
- und A. VIK: Die Genitalorgane der nordischen Arten der Gattung *Atheta* Thoms. Norsk ent. Tidsskr. 12, 1964. Kr. 20.—.
- R. SUNDBY: The parasites of *Phyllocnistis labyrinthella* Bjerk and their relation to the population dynamics of the leaf-miner. Norsk ent. Tidsskr. Suppl. II, 1957. Kr. 18.—.
- E. SUNDT: Revision of the Feno-Scandian species of the genus *Acrotichis* Motsch. Norsk ent. Tidsskr. 10, 1958. Kr. 4.—.

Henvendelse til:

Statsentomolog JAC. FJELDDALEN, Statens plantevern, Vollebekk.

INNHOLD (fortsett fra 1. omsl. side)

HEIKINHEIMO, O. Om statistiken inom bladlussystematiske undersøkingar	255
KAURI, H. Ekologiske faktorer og kroppsformen hos Opiliones..	261
HAARLØV, N. Entomologisk innsamlingssteknik, med særleg henblikk på de kvantitative metoders anvendelighet	265
LEKANDER, B. Det moderne skogbruket og insekterna	288
SYLVÉN, E. Ecological aspects of economic entomology	295
THYGESEN, T. Økonomisk betydningsfulde galmyg på korn og græsser i Danmark	301
EKHOLM, S. Årtvecklaren och resistens hos ärter	303
BEJER-PETERSEN, B. Biocidernes, specielt insecticidernes plads i skovbruget	306
JØRGENSEN, J. Den kemiske bekæmpelses indflydelse på insektfaunaen i land- og havebrug	319
KANERVO, V. Integrerad bekämpning	327
JONSSON, S. Näringsekologiske studier hos skadeinsekter på olika <i>Larix</i> -arter	330
SVENSSON, S. A. Studier över vissa vinteraktiva insekters biologi	335
SØMME, L. Betydningen av glycerol og andre stoffer for kulderesistens hos insekter	339
HACKMAN, W. Om vingreduktion hos fjärilar	345
HEDSTRÖM, L. Om särskiljandet av närbesläktade arter flugor i honkönnet (Diptera, Brachycera)	348
LYNGNES, R. Hannleg kopulasjonsteknikk hos veggmeden <i>Anobium punctatum</i> De Geer	353
HØEGH-GULDBERG, O. Om arveligheten i en krydsning mellem <i>Aricia agestis</i> Schiff. og <i>A. artaxerxes</i> F. (Lep., Rhopalocera)	359
JOHANSSON, A. S. Entomologien som en del av biologien	364
LØKEN, A. Ekskursjonsberetning	371
HEIKINHEIMO, O. Aphids (Hom., Aphidoidea) caught in Norway SFi: Aurland under an excursion of the 13th congress of fennoscandian entomologists, in August 14—16, 1965	387
HELLÉN, W. Cynipiden- og Proctotrupoidenfunde aus Norwegen (Hymenoptera)	393
KAURI, H. En kolleksjon av Araeneae og Opiliones fra Sogn	394