

# En undersøgelse af netvingefaunaen (Neuroptera s. str.) i en dansk bøgeskov

af EBBE SCHMIDT NIELSEN

(With a summary: Studies on lacewings (Neuroptera s.str.)  
in a Danish beech stand).

I perioden 1972–73 blev der foretaget indsamlinger af natflyvende insekter ved hjælp af lysfælder i Kalø Hestehave syd for Rønde, Djursland. Denne indsamling er et led i de indsamlinger, der er foretaget på denne lokalitet med henblik på at tilvejebringe en oversigt over insektfaunaen i en dansk bøgeskov. Bøgeskovsundersøgelsen er en del af det danske bidrag til IBP/PT.

I det følgende skal der gives en oversigt over netvingerne (Neuroptera s. str.) fra bøgeskoven. Alt materiale, der i årenes løb er indsamlet her, opregnes i oversigten, som dog væsentligt er baseret på lysfældematerialet. Foruden en faunaliste gives en række oplysninger om netvingernes fænologi, biologi og fordeling på bøgeskovens strata. På grund af materialets beskaffenhed er det ikke muligt at udlede absolutte data, f.eks. for netvingernes populationstæthed.

## LOKALITETEN

Undersøgelsen er foretaget i et højstammet bøgeskovområde beliggende i blandingsskoven Kalø Hestehave syd for Rønde på Djursland. I selve forsøgsområdet består trævæksten udelukkende af bøg (*Fagus silvatica* L.), der står i to etager: en tæt overetage med en gennemsnitshøjde på ca. 29 m og en spredt underetage på ca. 10 m.

Skovbundsfloraen består næsten udelukkende af lave urteagtige planter. Helt dominerende er en næsten sammenhængende bevoksning af hvid anemone (*Anemone nemorosa* L.), men også skovsyre (*Oxalis acetosella* L.), skovmærke (*Asperula odorata* L.), enblomstret flitteraks (*Melica uniflora* Retz.) og skovstar (*Carex silvatica* Huds.) er meget hyppige. Mere spredt findes bevoksning af stor nælde (*Urtica dioeca* L.), dunet steffensurt (*Circaea lutetiana* L.), skov-viol (*Viola silvestris* (Lam.) Rchb.) og skovbyg

## Netvingefaunaen i en bøgeskov

(*Hordeum europaeum* (L.) All.). En række urteagtige planter forekommer mindre hyppigt. Karakteristisk for hele området er en betydelig opvækst af ask (*Fraxinus excelsior* L.), der har en maksimal højde på ca. 0,5 m. Højere undervegetation forekommer ikke.

Bøgeområdet, hvor indsamlinger er foretaget, er ca. 400 m bredt og afgrænses mod nord og syd af henholdsvis ældre og yngre nåletræsbeplantninger, bestående af kæmpegran (*Abies grandis* Lindl.) og almindelig ædelgran (*Abies alba* Mill.). Spredt i skoven findes andre nåletræsarter. I det sydøstlige hjørne af forsøgsområdet findes et fugtigt parti, hvor der foruden bøg forekommer rød-el (*Alnus glutinosa* (L.) Geart.), ask, poppel (*Populus* sp.) og almindelig eg (*Quercus robur* L.).

### METODIK

I forsøgsområdet var der opstillet et 30 m højt ståltårn, forsynet med klatretunnel og to elevatorer. Dette tårn blev dels anvendt til indsamling af fysiske data, dels til indsamling af flyvende insekter i forskellige strata ved hjælp af fangbakker, vindruse, sugefælder og lysfælder.

I 1972-73 var der i tårnet anbragt fire ens lysfælder, der var særligt fremstillet til formålet (fig. 1). Over fangtragten var der anbragt en lukket metalkegle. Afstanden mellem keglerne var ca. 3,5 cm, og radius i fangtragten var 20 cm. Lyskilden var anbragt centralt, lige ud for den spalteformede åbning.

Alle fælder var udstyret med Philips HPL 125 W pærer (kviksølvlampe med fluorescerende glas). Alle fire fælder blev samtidig tændt og slukket af en fotocelle-afbryder af fabrikatet Mini-Lux, Servodan. Denne var anbragt mørkt, således at fælderne blev tændt først i tussmørkeperioden og slukket sidst i dæmringsperioden. Under alle fælder var anbragt en plastic-spand forsynet med iturevne æggebakker og svampe vædet med 1.1.2.2.-tetrachlorethan.

De fire fælder var anbragt over hinanden således: fælde nr. 1 stod på jorden og indsamlede derfor lige over urtevegetationen (0,6 m); fælde nr. 2 var anbragt på en elevator i 10 meters højde (fig. 1) og indsamlede i stammerummet; fælde nr. 3 var anbragt på en elevator placeret i 21 meters højde midt i kronerummet, og fælde nr. 4 stod på platformen i tårnets top i 30 meters højde, ca. 1,5 meter over bøgekronerne.

I 1972 blev der hver nat indsamlet med lysfælderne i perioden 13. maj-21. november. I sommermånederne blev fælderne tømt hver dag, mens de i for- og efterårsperioden tømtes mindst én gang ugentligt. På grund



Fig. 1. Den anvendte lysfælde, her monteret på en af tårnets elevatorer. Fælden er nærmere omtalt i teksten.

*Fig. 1. The light trap used, here placed on a lift on the tower.*

af tekniske vanskeligheder mangler der prøver fra enkelte dage; fra den første uge af august mangler prøver helt. I 1973 blev der kun indsamlet periodevis fra 15. april til 14. oktober.

I de tilfælde, hvor blot en enkelt af de fire fælde har været ude af drift, er det øvrige materiale indsamlet i det pågældende døgn ikke anvendt; ved fremstilling af fænogrammer er de manglende fangster beregnet som gennemsnittet af de tre forudgående og de tre efterfølgende dages fangst.

I perioden 16.-17. august, 20.-28. august 1972 blev der indsamlet med to sugefælde (Johnson-Taylor, Insect Suction Trap, Burkard Manufacturing Comp.). Denne type sugefælde er omtalt af Southwood (1971: 100) og har en 12 tommer åbning. Den ene var anbragt på jorden, mens den anden var placeret på platformen.

Alt det indsamlede materiale er konserveret i 70 % alkohol.

INDSAMLING AF NETVINGER MED LYSFÆLDE

Problemerne omkring anvendelsen af lysfælder til økologiske undersøgelser er diskuteret af Taylor & Carter (1961) og Southwood (1971), og anvendelsen i den aktuelle undersøgelse vil nærmere blive kommenteret i forbindelse med behandlingen af sommerfuglene (E. S. Nielsen, under udarbejdelse). Her skal blot knyttes nogle kommentarer til indsamlingen af netvinger med lysfælder.

En væsentlig betingelse for anvendelse af lysfælder er naturligvis, at den aktuelle gruppe af vingede insekter helt overvejende er aktive i den periode af døgnet, hvor lysfælden har mulighed for at indsamle mest effektivt. Denne betingelse opfylder netvingerne tilsyneladende, da de helt overvejende er nataktive. Banks (1952) indsamlede netvinger med sugefælder ved Rothhamsted, England, og registrerede helt overvejende netvinger mellem kl. 20.00 og 04.00: Hemerobiidae blev overvejende fanget mellem 21.00 og 01.00, mens Chrysopidae var maksimalt repræsenteret mellem 22.00 og 23.00. Williams & Killington (1935) fandt en tilsvarende fordeling i timesektioneret lysfældemateriale: Hemerobiidae blev overvejende fanget før midnat, Chrysopidae overvejende efter. Baseret på analyse af et meget stort materiale af insekter indsamlet med sugefælder i Sydengland, henfører Lewis & Taylor (1964) ligeledes netvingerne til kategorien »large night-flyers«. Af de 11 netvinger, der blev indsamlet med sugefælderne i Hestehaven, blev dog 4 individer registreret i dagtimerne, men det lille materiale berettiger dog næppe kommentering.

Antallet af netvinger, der registreres med lysfælderne, afhænger sikkert i høj grad af de fysiske forhold; Banks (1952) fandt her en signifikant positiv korrelation mellem henholdsvis temperaturen på indsamlingstidspunktet, nattens minimumtemperatur og fangstens størrelse; dette skyldes dels øget flyveaktivitet, dels øget klækning. Malicky (1975) angiver, at fangsten af netvinger i lysfælder i højere grad, end det er tilfældet for sommerfugle, er afhængig af de fysiske forhold, samt at denne indsamlingsmetode er overordentlig tilfredsstillende for Chrysopiidae og Hemerobiidae, mens de øvrige netvingegrupper synes underrepræsenteret. Tilsyneladende tiltrækkes næsten alle neuropterarter af lys, og lyslokning anbefales da også specielt til indsamling af neuropterer (Kis et al., 1970); dette gør metoden meget velegnet til faunistiske og fænologiske undersøgelser, men den er også anvendt til analyse af flyveaktivitet og kønsfordeling (Williams & Killington, 1935; Andersen & Greve, 1975).

## RESULTATER OG DISKUSSION

Med lysfælderne blev der i 1972 og 1973 indsamlet henholdsvis 1110 og 461 imagines, og med sugefælderne blev der ialt fanget 11 individer. Netvinger er naturligvis også registreret i bøgeskoven med andre indsamlingsmetoder: med fangtragte blev der indsamlet 51 stk. (B. O. Nielsen, 1974 a), ligesom de blev registreret med fangbælter på stammerne (B. O. Nielsen, 1974 b). Ved nedbankning fra underetagens kroner blev der registreret 49 stk. (B. O. Nielsen, 1975 a) og ved ketsning i urtevegetationen 24 stk. (B. O. Nielsen, 1975 b). Fra dette materiale opregnes arterne *Chrysopa carnea* og *Hemerobius stigma*.

I tabel 1 gives en oversigt over det med lysfælderne i 1972–73 indsamlede materiale. Det fremgår heraf, at der i 1972 blev registreret 23 arter, mens der i 1973 blev fanget 13 arter, hvoraf én ikke var registreret tidligere. Det ses ligeledes, at alle de fundne arter tilhører familierne Hemerobiidae og Chrysopidae; andre familier blev ikke fundet i lysfældematerialet, men det bør dog anføres, at både Sisyridae og Coniopterygidae ofte fanges med lysfælder; *Sisyra fuscata* udgjorde således 80,3 % i lysfældemateriale i Neuroptera s.lat. indsamlet i Vestnorge (Andersen & Greve, 1975).

De registrerede arter udgør 45 % af den kendte danske fauna eller 63 % af den danske fauna af Hemerobiidae og Chrysopidae (sml. E. S. Nielsen, 1976). Af de fundne arter kan ingen betegnes som egentligt sjældne, og alle fund synes at ligge inden for de respektive kendte udbredelsesområder. Arterne *S.elegans*, *H.fenestratus* og *W.quadrifasciatus* er de mindst almindelige af de i forsøgsområdet registrerede arter.

*De registrerede arters biologi og fænologi*

I det følgende skal der kort gives en oversigt over de registrerede arters biologi, især larvernes fødebiologi og arternes fænologi. Førstnævnte er helt overvejende baseret på angivelser fra litteraturen, især Esben-Petersen (1929), Killington (1936–37) og Aspöck & Aspöck (1964). De fænologiske data er udelukkende baseret på lysfældefangsterne, og de viste fænoogrammer er baseret på materiale indsamlet i 1972. Nomenklatur og rækkefølge efter Tjeder (1972).

*Micromus variegatus* (F.). Larven er især knyttet til lave planter, stauder, hække og lignende, men forekommer også på løvtræer. Den foretrukne biotop synes at være haver og åben beplantning. Angives ikke fra nåle-

Netvingefaunaen i en bøgeskov

Tabel 1. Neuroptera s. str. indsamlet med lysfælder i bøge-bevoksningen i Kalø Hestehave, 1972-73.  
Table 1. Neuroptera s. str. collected with light traps in a beech stand in Kalø Hestehave, 1972-73.

Art <i>Species</i>	Antal individer/fælde				Antal individer/år		Total <i>Total</i>
	<i>Nos of specimens/trap</i>				<i>Nos of specimens/year</i>		
	no. 1	no. 2	no. 3	no. 4	1972	1973	
<b>HEMEROBIIIDAE</b>							
<i>Micromus variegatus</i> (Fabricius) . . . . .	2	0	0	0	2	0	2
<i>Micromus paganus</i> (Linnaeus) . . . . .	16	1	0	0	17	0	17
<i>Drepanopteryx phalaenoides</i> (Linnaeus) . . . . .	7	2	11	0	14	6	20
<i>Symphorobius elegans</i> (Stephens) . . . . .	0	0	4	0	3	1	4
<i>Hemerobius nitidulus</i> Fabricius . . . . .	0	1	1	1	2	1	3
<i>Hemerobius micans</i> Olivier . . . . .	18	4	9	5	28	8	36
<i>Hemerobius marginatus</i> Stephens . . . . .	1	0	0	0	1	0	1
<i>Hemerobius lutescens</i> Fabricius . . . . .	1	0	9	1	9	2	11
<i>Hemerobius humuli</i> Linnaeus . . . . .	0	2	0	0	0	2	2
<i>Hemerobius pini</i> Stephens . . . . .	1	0	6	0	7	0	7
<i>Hemerobius fenestratus</i> Tjeder . . . . .	1	0	0	0	1	0	1
<i>Hemerobius stigma</i> Stephens . . . . .	2	0	6	1	8	1	9
<i>Wesmaelius quadrifasciatus</i> (Reuter) . . . . .	0	0	1	0	1	0	1
<i>Wesmaelius nervosus</i> Fabricius . . . . .	1	0	14	8	14	9	23
<i>Wesmaelius subnebulosus</i> (Stephens) . . . . .	0	1	1	0	1	1	2
<b>CHRYSOPIDAE</b>							
<i>Nothochrysa fulviceps</i> (Stephens) . . . . .	1	0	0	0	1	0	1
<i>Nineta vittata</i> (Wesmael) . . . . .	0	0	2	0	2	0	2
<i>Chrysotropia ciliata</i> (Wesmael) . . . . .	13	7	46	1	55	12	67
<i>Chrysopa chrysops</i> (Linnaeus) . . . . .	1	1	0	0	2	0	2
<i>Chrysopa phyllochroma</i> Wesmael . . . . .	44	8	14	1	65	2	67
<i>Chrysopa septempunctata</i> Wesmael . . . . .	5	1	5	1	12	0	12
<i>Chrysopa ventralis</i> Curtis . . . . .	8	10	17	2	33	4	37
<i>Chrysopa albolineata</i> Killington . . . . .	6	0	7	4	17	0	17
<i>Chrysopa carnea</i> Stephens . . . . .	30	93	1043	61	815	412	1227
Total . . . . .	158	131	1196	86	1110	461	1571

træer. Imago angives fra maj til oktober; i Kalø Hestehave blev der kun registreret to eksemplarer, begge fra sidst i august.

*Micromus paganus* (L.) forekommer ofte sammen med foregående art; larven synes dog overvejende at forekomme på løvtræer, men kendes også fra den urteagtige vegetation. Esben-Petersen (1929) angiver således

springbalsamin (*Impatiens*). Imagines er fanget i perioden ultimo juni – primo september, men overvejende i juli og sidst i august. Generationsforholdet ikke helt afklaret, men der angives ofte to kuld om året.

*Drepanopteryx phalaenoides* (L.) er udelukkende knyttet til løvtræer af forskellig art og findes ofte på frugttræer. Zelený (1963) angiver arten fra *Abies*, hvilket udelukkende synes baseret på en tilfældig registrering af imago herfra, hvilket naturligvis ikke berettiger til betragtninger over artens larvale fødebiologi. Imago kan registreres fra det tidlige forår til ind i november. I Hestehaven blev der kun fanget imagines i perioden 29. august – 6. oktober. Det vides endnu ikke med sikkerhed, om arten overvintrer som imago, skønt enkelte tidlige forårsfund (således Kokkedal v. Horsens, 18.4.1908, E. W. Kaisers leg., Nat. Mus. Års. coll.) synes at indicere dette. Der blev ikke gjort fund i forårsperioden i forsøgsområdet.

*Symphorobius elegans* (Stephens) angives udelukkende fra løvtræer, oftest bøg og eg, men Esben-Petersen (1929) anfører, at arten her i landet skulle foretrække el (*Alnus*). De få fund fra forsøgsområdet blev alle gjort medio juli.

*Hemerobius nitidulus* F. Larven udelukkende på forskellige nåletræer, især på fyr (*Pinus*), men også gran og lærk (*Larix*). Imago registreret fra 9. maj til 15. oktober. Har flere generationer om året og overvintrer som puppe.

*Hemerobius micans* Olivier. Larver lever udelukkende på forskellige løvtræer, men synes at præferere bøg og eg. Larven angives at fouragere på *Phyllaphis fagi* L. (Aphidoidea), som er almindelig i bøgekronerne i forsøgsområdet. Arten har flere generationer om året; overvintringsstadiet er ikke kendt. Imago blev fanget fra 4. juni til 6. oktober, tilsyneladende fordelt i en forårs-, en sommer- og en efterårsgeneration. Aspöck & Aspöck (1964) angiver op til 5 generationer om året.

*Hemerobius marginatus* Stephens er ligeledes udelukkende knyttet til løvtræer. Kun ét fund, 19. juli.

*Hemerobius lutescens* F. synes udelukkende at udvikle sig på løvtræer, af hvilke bøgen synes at blive foretrukket. Der kendes ingen angivelser fra nåletræer. Arten angives at have flere generationer om året; imago fra maj til oktober. I forsøgsområdet blev arten kun registreret 16. august – 15. oktober.

*Netvingefaunaen i en bøgeskov*

*Hemerobius humuli* L. betegnes af Aspöck & Aspöck (1964: 168) som euryök, idet larven angives fra både løv- og nåletræsvegetation. Fra Nord-europa anføres arten helt overvejende eller udelukkende fra løvtræsvegetation, især el og hassel (*Corylus*). Der er kun fanget 2 eksemplarer, 16. august.

*Hemerobius pini* Stephens. Larven lever udelukkende på forskellige nåletræer, især fyr. Imago er fanget fra 5. juni til 24. oktober.

*Hemerobius fenestratus* Tjeder lever ligeledes udelukkende på nåletræer. Kun et eksemplar, 16. august.

*Hemerobius stigma* Stephens er ligeledes udelukkende knyttet til forskellige nåletræer, især fyr. Arten overvintrer som imago og har flere generationer om året. Registreret fra 26. maj til 5. oktober, især ultimo juli.

*Wesmaelius quadrifasciatus* (Reuter) er en xerophil art, der udelukkende er knyttet til nåletræer. Kun et eksemplar, 19. juli.

*Wesmaelius nervosus* (F.) er registreret både fra løv- og nåletræer. I Nord-europa oftest fra løvtræer (Killington, 1937), i Mellemeuropa især fra nåletræer (Aspöck & Aspöck, 1964). I forsøgsområdet blev der indsamlet ialt 23 imagines, hvilket muligvis kan tages som udtryk for, at arten også her fouragerer på bøg, da der ikke blandt de med sikkerhed tilflyvende arter er registreret et tilsvarende stort antal imagines i bøgeskoven (se nedenfor). Imago fanget fra 26. maj til 14. oktober, hyppigst i september.

*Wesmaelius subnebulosus* (Stephens) angives ligeledes fra både løv- og nåletræer. Kun to imagines indsamlet, begge ultimo august.

*Nothochrysa fulviceps* (Stephens) udvikler sig udelukkende på løvtræer, især eg. Kun et eksemplar, 30. august.

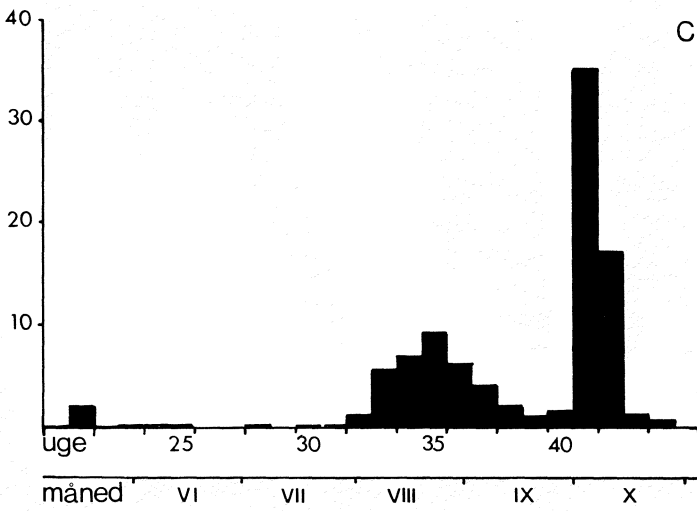
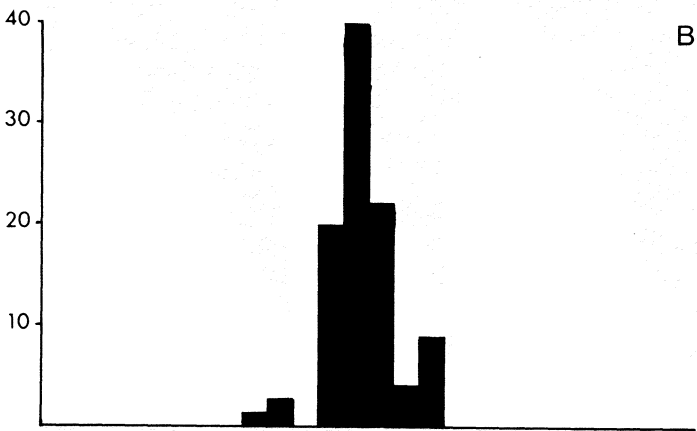
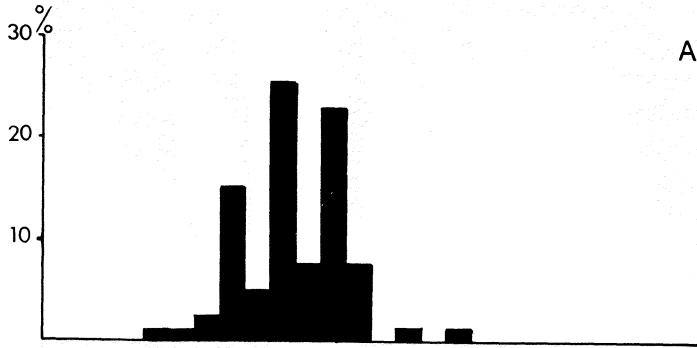
*Nineta vittata* (Wesmael) synes ligeledes at udvikle sig på løvtræer. Kun to stk., 31. juli, 16. august.

---

Fig. 2. Sæsonaktiviteten af a. *Chrysotropia ciliata* (n = 55), b. *Chrysopa phyllochroma* (n = 65) og c. *Chrysopa carnea* (n = 815) som den er registreret med lysfælderne i 1972. Den ugentlige fangst er angivet i procent af den totale årlige fangst.

Fig. 2. Seasonal activity of a. *Chrysotropia ciliata* (n = 55), b. *Chrysopa phyllochroma* (n = 65) and c. *Chrysopa carnea* (n = 815) as recorded with light traps in 1972. Weekly catch recorded as percent of total yearly catch.





## *Netvingefaunaen i en bøgeskov*

*Chrysotropia ciliata* (Wesmael) lever udelukkende på løvtræer. Larven er ofte fundet på bøg, hvor den udsuger *Phyllaphis fagi* L. (Aphidoidea). Angives at foretrække fugtige, mørke skove. Imago angives at flyve i en eller to generationer fra maj til oktober. Baseret på det i forsøgsområdet indsamlede materiale (Fig. 2 a) synes det overvejende sandsynligt, at der her er tale om en enkelt generation.

*Chrysopa chrysops* (L.) synes overvejende at leve på forskellige løvtræer, men der foreligger også angivelser af arten fra nåletræer. Kun to individer, juli-august.

*Chrysopa phyllochroma* Wesmael synes udelukkende eller næsten udelukkende at fouragere på lave planter; arten regnes også for at være karakteristisk for det åbne land, hvor den sammen med *C.carnea* udgør de helt dominerende arter (Zelený, 1965). Arten har kun en generation om året. Fig. 2 b viser fordelingen af imagines i bøgeskoven, hvor de blev fanget fra 1. juli til ultimo august med maksimum ultimo juli. Fra Tjekkosllovakiet angives imago at være hyppigst sidst i juni – først i juli (Zelený, l. c.). At dette materiale senere yderligere viste sig at indeholde arten *C.commata* Kis & Újhelyi ændrede tilsyneladende ikke denne fordeling (Zelený, 1969).

*Chrysopa septempunctata* Wesmael er især knyttet til spredte åbne bevoksninger af løvtræer. Imago er fanget fra 24. juni til 4. september, spredt gennem hele perioden.

*Chrysopa ventralis* Curtis angives både fra løv- og nåletræer. Fra bøg angives larven bl. a. at fouragere på *Cryptococcus fagi* Bär. (Coccoidea) (Esben-Petersen, 1929). Arten har kun en generation om året og er fanget fra 28. juli til 30. august.

*Chrysopa albolineata* Killington er en eksklusiv løvskovsart, der synes at foretrække lyse bøge- og egeskove. Arten har én generation om året; imago blev registreret fra 28. juni til 31. juli.

*Chrysopa carnea* Stephens er en allestedsnærværende art, der hører blandt de absolut hyppigste netvinge-arter på næsten alle biotoper i Nordeuropa. Larven træffes især på lave planter, men ofte også på løvtræer, sjældnere på nåletræer. Der synes ikke at foreligge udførlige data for artens relation til træer, men det kan anføres, at larverne ofte sås i kronerne af bøgene; i juni, primo juli observeredes ligeledes en del æg afsat i mindre grupper

langs bladrande og på bladundersider i bøgekronerne. Hvor stor en procentdel af larverne, der udelukkende fouragerer her, vides ikke.

Arten angives oftest at have 2-3 generationer om året (Aspöck & Aspöck, 1964), mens Esben-Petersen (1929) angiver, at arten utvivlsomt har to årlige generationer i Danmark. Zelený (1965) undersøgte også denne arts generationsfordeling og viste, at arten har en overvintrende generation, der klækkes medio august, mens sommergenerationen flyver fra ultimo juni til medio august; den sidste generation blev registreret hyppigst. Fig. 2 c viser, at de samme forhold tilsyneladende principielt også gør sig gældende på vore breddegrader, idet der er et betydeligt efterårsmaksimum i oktober før overvintringen og et mindre sommermaksimum i august. Hvis dette skyldes, at vi også her har to generationer, er disse således registreret mere end en måned senere end i Tjekkoslaviet. Er der tale om to egentlige generationer, har de individer, der udgør oktober maksimumet, øjensynligt gennemgået den præimaginale udvikling væsentlig hurtigere end sommergenerationen og dette endog på en relativt køligere årstid. Generations- og diapause-forholdene for denne almindelige art synes således ikke entydigt afklaret, men det skal anføres, at fordelingen var næsten helt ens i 1972 og 73. Efter overvintringen blev der kun fanget få eksemplarer, 38 og 32 imagines i henholdsvis 1972 og 73, hvilket i relation til de store fangster før overvintring synes forbløffende få. Der vides ikke noget sikkert om *C. carnea*'s overvintringsforhold i forsøgsområdet, der tilsyneladende kun synes at rumme meget få velegnede overvintringsmuligheder, da bøgestammerne her ikke har større revner og sprækker (B. O. Nielsen, 1974 a), og da der heller ikke forekommer mange fuglereder. Da arten kunne udbankes meget talrigt fra de omgivende nåletræsbevoksninger før og efter overvintringen, er det rimeligt at anse disse for det væsentligste overvintringssted. Før løvfald koncentreredes arten i betydelig grad i bøgekroner (se nedenfor), mens den forsvandt totalt i forbindelse med løvfaldet; dette kan muligvis tages som udtryk for et overvintringsforsøg her. Hvis de overvintrende imagines herefter i væsentlig grad forlader bøgeskovsområdet for at overvintre i de omgivende nåletræer, kan dette samtidig delvis forklare den sparsomme fangst i forårsperioden.

#### *Sammensætning og årsvariation i bøgeskovens netvingefauna*

Som det fremgår af fig. 3, udviser den totale fangst af netvinger en markant sæsonvariation, der sikkert i betydelig grad afspejler den reelle aktivitetsfordeling. I 1972 blev de første eksemplarer af *C. carnea* registreret 15. maj, og i 1973 først 20. maj, mens *H. nitidulus* her første gang blev

## *Netvingefaunaen i en bøgeskov*

fanget 9. maj. I april måned blev der således slet ikke fanget netvinger med lysfælderne. Sidst i maj er der en lille stigning i den ugentlige fangst til ca. 20 indiv./uge. Gennem hele juni og første del af juli blev der fanget overordentlig få netvinger, hvilket falder sammen med, at *C. carnea* nu overvejende findes i æg- og larvestadiet; årsagen hertil skal dog sikkert også søges i bøgeskovsfaunaens artssammensætning. Sommermaksimumet kulminerer sidst i juli, hvorefter antallet af registrerede imagines falder til sidst i september for at kulminere i oktober. De sidste eksemplarer blev fanget 28. oktober, skønt der blev indsamlet efter løvfald til 21. november. I 1972 blev der således alene i uge 41 fanget 22,4 % af den totale årsfangst.

Årsvariationen i faunaens sammensætning er vist på fig. 4. Det ses, at Hemerobiidae generelt kun udgør en lille del af det indsamlede materiale, og ikke på noget tidspunkt er denne familie den hyppigst registrerede. På årsbasis udgør Hemerobiidae 9,8 %. *C. carnea* er gennem hele for- og efterårsperioden den helt dominerende art, der i seks uger udgør hele det indsamlede materiale; efterårskulminationen udgøres således næsten udelukkende af denne art. Kun i den første del af sommerkulminationen spiller andre Chrysopidae en fremtrædende rolle, men disse afløses allerede omkring 1. august helt af *C. carnea*, der i 1972 udgjorde 73,4 % af det samlede materiale.

Sammensætningen af bøgeskovens fauna af netvinger synes således at afvige væsentligt fra den i andre indsamlinger fundne fordeling. Williams & Killington (1935) registrerede 64 % Hemerobiidae i lysfældemateriale, mens Banks (1952) og New (1967) registrerede henholdsvis 93 % (kun juli) og 44 % i sugefældemateriale.

Den i bøgeskoven fundne fauna afviger ligeledes væsentligt fra faunaen i en mellemeuropæisk blandingsskov, hvor der blandt de fem hyppigste arter var tre Coniopterygidae, og hvor *C. carnea* ikke var blandt de almin-

---

Fig. 3. Sæsonaktiviteten af alle Neuroptera indsamlet med lysfælder i bøgeskoven i 1972 ( $n = 1110$ ). Den ugentlige fangst angivet i procent af den totale årlige fangst.  
Fig. 3. Seasonal activity of all Neuroptera in the beech forest as recorded with light traps in 1972 ( $n = 1110$ ). Weekly catch recorded as percent of total yearly catch.

Fig. 4. Faunasammensætningen af netvinger som ugentligt registreret i lysfældematerialet. Chrysopidae og *C. carnea*'s procentiske andel angivet; den resterende del udgøres af Hemerobiidae. Ingen angivelse for uge no. 33.

Fig. 4. Seasonal variation in the faunal composition as recorded with light traps in 1972. Percent of weekly catch composed of Chrysopidae and *Chrysopa carnea*. The remaining part is made up of Hemerobiidae. No record from week no. 33.

fig 3

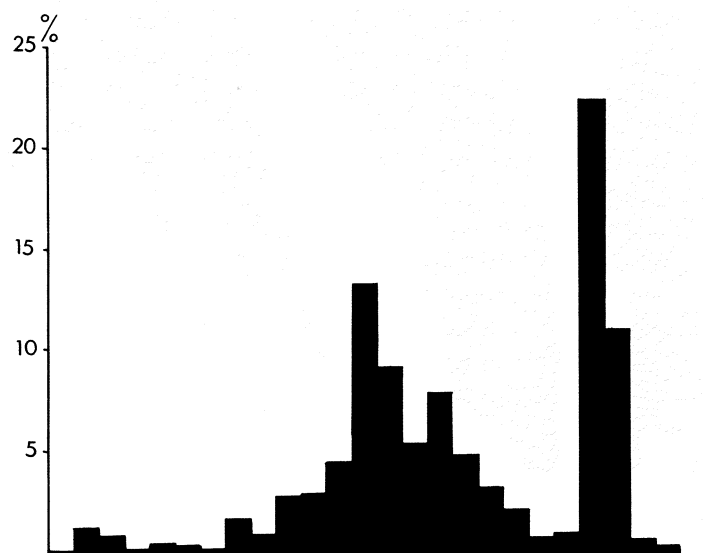
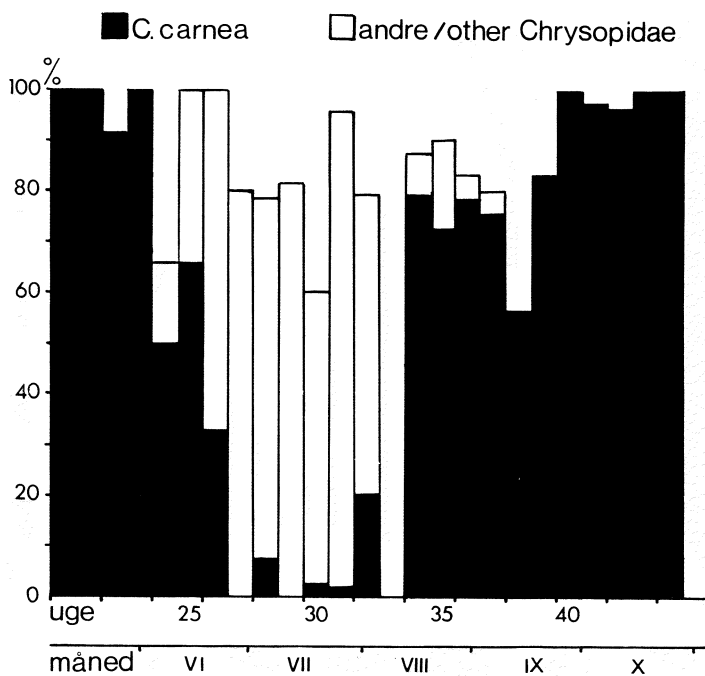


fig 4



## *Netvingefaunaen i en bøgeskov*

deligste arter (Gepp, 1973). Denne arts mindre fremtrædende rolle er sikkert også medvirkende til, at der her blev observeret et juni-juli maksimum, men ingen efterårskulmination. Denne betydelige forskel i de fundne resultater skyldes muligvis også, at Gepp indsamlede ved hjælp af nedbankning, hvorved det ikke er muligt at registrere kronernes fauna, der tilsyneladende udgør en betydelig andel af den samlede netvingepopulation (se nedenfor).

Antallet af arter registreret pr. uge i Hestehaven stiger fra 1 art i maj til maksimalt 12 i den sidste uge af juli, mens artsdiversiteten igen falder gennem eftersommeren til 1 i det meste af efterårsperioden. Artsdiversitetsmaksimumet falder således sammen med sommermaksimumet (fig. 3).

Som anført ovenfor er næsten alle de registrerede arter knyttet enten til løvskov eller urtevegetationen, og kun en meget lille del, nemlig 23 eksemplarer, er udelukkende knyttet til nåletræer og kan derfor betragtes som tilflyvere til bøgeskovsområdet. Tilflyvere udgør dog 16 % af de indsamlede hemerobiider.

### *Vertikal fordeling*

I tabel 1 er opregnet, hvor mange eksemplarer af de enkelte arter, der blev fanget på hver af de fire strata, hvor indsamlingerne er foretaget.

Da det for de fleste arter gælder, at det indsamlede materiale ikke er særligt stort, er det ikke muligt at analysere enkeltfangster, og kun ret få arter kan med rimelighed inddrages i diskussionen af netvingernes vertikale fordeling.

Den relative hyppighed af de tre almindeligste arter på de fire strata er vist på fig. 6. For alle arter, undtagen seks, *M.variegatus*, *M.paganus*, *H.micans*, *H.fenestratus*, *N.fulviceps* og *C.phyllochroma* (fig. 6 a), er der registreret flere individer i kronenummet end i urtestratumet. Ingen art er fanget hyppigst i stammerummet. Af de ovenfor anførte arter fouragerer larverne af de to første samt *C.phyllochroma* overvejende eller udelukkende på lave planter, mens *H.fenestratus* er tilflyver. *H.micans* og *N.fulviceps* er knyttet til løvtræer. Arter, der udelukkende fouragerer på løvtræer, synes særligt hyppige i kronenummet, således *D.phalaenoides* (55,0 %), *W.nervosus* (60,7 %) og *C.ciliata* (68,7 %) (fig. 6 b). Mest markant er denne fordeling for *C.carnea* af hvilke 85,0 % er fanget i kronen (fig. 6 c). Totalt er her fanget 76,1 %, mens der i urtestratumet er fanget 10,0 %, 8,3 % i stammerummet og 5,6 % over kronerne (fig. 6 d).

Årsvariationen i den vertikale fordeling er betydelig (fig. 5). Da fang-

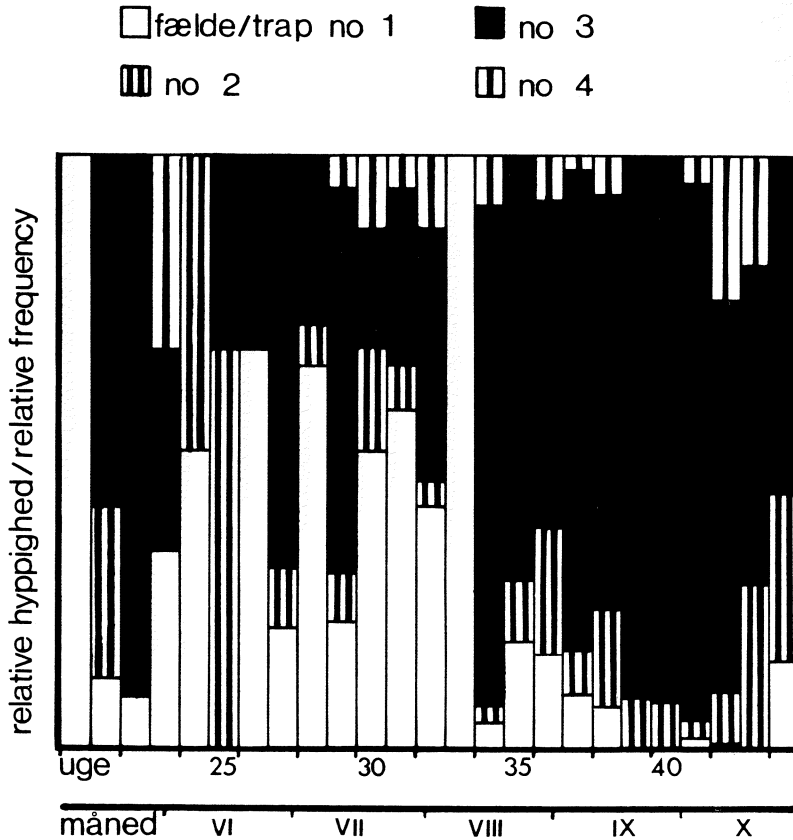


Fig. 5. Årsvariationen i den vertikale fordeling af Neuroptera registreret med lysfælder i 1972; angivet som relativ fordeling af den ugentlige fangst. For uge 20 og 33 er der ingen angivelse.

*Fig. 5. Seasonal variation in vertical distribution of Neuroptera in the beech forest as recorded with light traps in 1972, presented as relative frequency of weekly catch in the four traps. No record is given for week no. 20 and 33. Notes on the vertical level of the light traps is given in the summary.*

sten i flere uger i forsommeren var ret lille, skal fordelingen i denne periode ikke tillægges større betydning. I forårsperioden registreres der flest netvinger i kronerummet, mens urtestratumets andel øges gennem hele forsommeren; i juli øges kronerummets andel igen og stiger til næsten 100 % omkring efterårsmaksimumet. Stammerummets andel er gennem hele året beskeden, oftest 5–10 %. Fangsten i den øverste fælde varierer stærkt fra uge til uge, sikkert betinget af de fysiske forhold.

Netvingefaunaen i en bøgeskov

Det lille materiale, der blev indsamlet med sugefælderne ( $n = 11$ ), viser tilsyneladende den samme tendens i den vertikale fordeling som registreret med lysfælderne; i den uge, sugefælderne kørte, blev 82 % af fangsten fanget i den øverste sugefælde, mens lysfælderne i og over kronerne i den tilsvarende periode indsamlede henholdsvis 74 % ( $n = 94$ ) og 69 % ( $n = 72$ ) i 1972 og 73.

Procentisk er der således fanget flest dyr i urtestratumet i sommerperioden og flest i kronerummet i for- og efterårsperioden, men den totale hyppighed er dog langt større i kronen i efterårsperioden end i noget strata på noget andet tidspunkt af året.

New (1967) har tidligere behandlet netvingernes vertikale fordeling, idet han sammenlignede sugefældefangst fra 1,2 og 9 meters højde i åbent terræn. De to fælde fangede næsten lige mange individer, men de fleste tilflyvere blev fanget i den øverste fælde, ligesom der her hyppigere blev

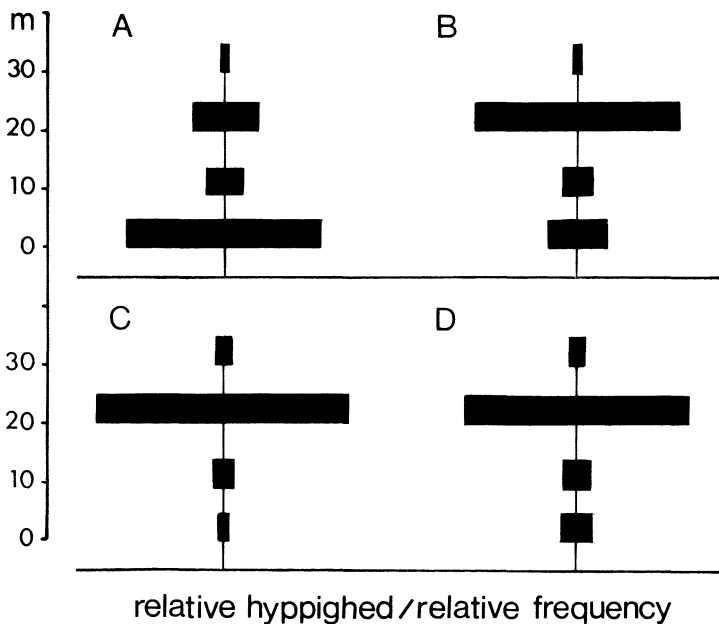


Fig. 6. Vertikale fordeling af a. *Chrysopa phyllochroma* ( $n = 67$ ), b. *Chrysotropia ciliata* ( $n = 67$ ), c. *Chrysopa carnea* ( $n = 1227$ ) og d. alle Neuroptera ( $n = 1571$ ).

Fig. 6. Vertical distribution of a. *Chrysopa phyllochroma* ( $n = 67$ ), b. *Chrysotropia ciliata* ( $n = 67$ ), c. *Chrysopa carnea* ( $n = 1227$ ) and d. all Neuroptera ( $n = 1571$ ). All collections with light traps combined.



fanget arter knyttet til træer. Den nederste fælde registrerede overvejende arter knyttet til den lave vegetation. Da netvingernes flyveevne og -styrke er ringe (Lewis & Taylor, 1967), har den øverste fælde sikkert været anbragt over »grænse-laget« for netvinger; »grænse-laget« er den zone nærmest jorden, hvor det flyvende insekts egen flyvehastighed overstiger vindhastigheden (Taylor, 1960).

I bøgeskoven yder kronerne en betydelig beskyttelse mod de fysiske forhold, således er vindhastigheden under kronerne oftest ringe og vertikal næsten ensartet. Det er derfor rimeligt at antage, at flyvning i eller under kronerne kan betragtes som orienteret flyvning i »grænse-laget«, således at de observerede fordelinger overvejende er bestemt af den enkelte arts biologi og tilpasning til biotopen. For netvingerne synes især den larvale fødebiologi, fødesøgning og tilstedeværelse af egnet skjul at være af betydning.

Lektor B. Overgaard Nielsen, Zoologisk Institut, Århus, takkes for kritisk gennemlæsning af manuskriptet.

#### SUMMARY

#### Studies on lacewings (Neuroptera s.str.) in a Danish beech stand.

Investigations on the beech forest insect fauna is a part of the Danish contribution to IBP/PT, viz. an integrated analysis of a beech forest ecosystem. The investigations have been undertaken in a beech stand in Kalø Hestehave, a mixed coastal forest near Rønde, Eastern Jutland. Here light traps were used during 1972 and 1973.

The present paper deals with the adult Neuroptera obtained from the light traps, further, few specimens recorded from suction traps are commented on.

The research site is a 90-years old beech stand, surrounded on the two sides by coniferous forest, mainly made up of *Abies*. The average height of the beech overstory is 29.0 m with a high density. A beech understory, average height 9.1 m, is more sparse. In the herb layer *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*, *Asperula odorata*, *Melica uniflora* and young *Fraxinus excelsior* were the predominant plants. The investigated area is figured by B. O. Nielsen (1975 b).

Four identical light traps were placed in a 30 m high steel tower situated in the middle of the research site. Each trap consisted of two metal-cones, with a 3.5 cm wide opening to all sides (Fig.1). As light sources Philips HPL 125 W tubes were used.

Trap no. 1 was placed on the ground, with the opening just over the herbs, at 0.6 m. No. 2 was placed on a lift in the stem-layer at 10 m height. Trap 3 was placed on a lift in the middle of the canopy at 21 m height. Trap no. 4 was placed above the beech canopy at 31 m height, standing on the platform on the top of the tower.

In 1972 the traps were run every night from 13 May to 21 November, except for a

## Netvingefaunaen i en bøgeskov

few night with technical problems. In 1973 the traps were only run occasionally, but were on during the early spring.

During 1972 and 1973, respectively 1110 and 461 lacewings were collected with the light traps, representing 24 species (Table 1). From 16-28 August 1972 two suction traps collected 11 lacewings.

Notes on the bionomics and phenology of the recorded species are given. The larvae of *Micromus variegatus*, *M. paganus* and *Chrysopa phyllochroma* mainly feed in the herb layer, while *Hemerobius nitidulus*, *H. pini*, *H. fenestratus*, *H. stigma*, *Wesmaelius quadrifasciatus* are exclusively related to conifers, and the 27 specimens obtained are therefore considered vagrants to the beech site. The remaining species are mainly related to deciduous forest. The phenology of the most common species is figured (Fig. 2).

Figure 3 shows the seasonal activity of the adult lacewings. During July and October two distinct activity peaks occur, whereas in May, June and September only very low activity was observed. The October peak is nearly exclusively made up of *C. carnea*, which contributes to a considerably lesser extent to the July peak. This peak is mainly made up of Chrysopidae, viz. *Chrysotropia ciliata*, *Chrysopa phyllochroma* and *C. ventralis*. Only few Hemerobiidae are recorded (Fig. 4), and constitute 9.8 % of the total catch. *C. carnea* constitutes 73.4 % of the total catch of the lacewings recorded from the beech forest, and during the spring and autumn this species nearly makes up the total catch. In general Chrysopidae was the predominant group in all weeks (Fig. 4). The number of species recorded weekly increased from 1 species in May to 12 in late July, and decreased again to 1 in October; therefore, the species diversity peak coincides with the July activity-peak.

In Table 1 the total number of each species obtained at the four strata is listed, but only few species are recorded in sufficient number for a more detailed discussion. In Fig. 6 these results have been plotted as horizontal histograms for the four strata. It will be seen that only *Chrysopa phyllochroma* is a low-flying species, while *Chrysotropia ciliata* and *Chrysopa carnea* are mainly high-flying. The latter affects the total result, thus 76.1 % is obtained with the canopy-trap, 10 % over the herb layer, 8.3 % in the stem-layer and 5.6 % over the canopy. In Fig. 5 the seasonal variation in the vertical distribution of lacewings in the beech forest is shown as relative frequency for each week. During spring and autumn, the relative frequency is highest in the canopy. In the summer the main part of the obtained specimens came from the herb layer. Although only very few specimens were caught in the suction traps, the results might be compared with those obtained from the light traps; 82 % (n = 11) were caught with the suction trap on the platform (height 30 m), while 74 % (n = 94) and 69 % (n = 72) were caught with light traps in and over the canopy in the same period in 1972 and 1973 respectively.

The vertical distribution seems to be affected by the feeding biology of the larvae, the feeding biology of the adult and its search for a hiding place.

## LITTERATUR

Andersen, T. & Greve, L., 1975: Neuroptera in light-traps at Osterøy, Hordaland Norw. *J. Ent.* 22: 123-128.

- Aspöck, H. & Aspöck, U., 1964: Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas. *Naturk. Jb. Stadt Linz* 1964: 127–282.
- Banks, C. J., 1952: An analysis of captures of Hemeroibiidae and Chrysopidae in suction traps at Rothamsted, July, 1949. *Proc. R. ent. Soc. Lond. (A)* 27: 45–53.
- Esben-Petersen, P., 1929: Netvinger og Skorpionsfluer. *Danm. Fauna* 33: 1–133.
- Gepp, J. A., 1973: Vergleichend-quantitative Untersuchungen der Dichten von Neuropterenimagines in den Jahren 1964 bis 1972 im Kaiserwald südwestlich von Graz. *Ber. Arb. Ökol. Ent. Graz*. 1: 29–41.
- Killington, F. J., 1936–37: A Monoprugh of the British Neuroptera. I + II. Ray Society vol. 122–123, London.
- Kis, B., Nagel, C. & Mandru, C., 1970: Insecta, Neuroptera. *Fauna Repub. Soc. rom.* 8 (6): 1–343.
- Lewis, T. & Taylor, L. R., 1964: Diurnal periodicity of flight by insects. *Trans. R. ent. Soc. Lond.* 116: 393–476.
- 1967: Introduction to Experimental Ecology. 401 pp. Academic Press, London & New York.
- Malicky, H., 1975: Über die Brauchbarkeit der Lichtfallenmethode für Freilanduntersuchungen an Neuropteren. *Anz. Schädlingskd. Pflanzenschutz Umweltschutz* 48: 120–124.
- New, T. R., 1967: The flight activity of some British Hemeroibiidae and Chrysopidae, as indicated by suction-traps catches. *Proc. R. ent. Soc. Lond. (A)* 42: 93–100.
- Nelsen, B. Overgaard, 1974 a: Registrering af insektaktiviteten på bøgestammer ved hjælp af fangtrage. *Ent. Meddr.* 42: 1–18.
- 1974 b: Indsamling af insekter på bøg (*Fagus silvatica* L.) ved hjælp af fangbælter. *Flora Fauna* 80: 53–61.
- 1975 a: Nedbankning med køller anvendt som indsamlingsmetode på bøg. *Ent. Meddr.* 43: 37–61.
- 1975 b: Insektfaunaens sammensætning i urtevegetationen i en bøgeskov. *Ent. Meddr.* 43: 145–171.
- Nielsen, E. Schmidt, 1976: Neuroptera fra Anholt, med omtale af tre for landet nye arter. *Flora Fauna* 82: 3–10.
- under udarbejdelse: En undersøgelse af sommerfuglefaunaen (Lepidoptera) i en dansk bøgeskov.
- Southwood, T. R. E., 1971: Ecological Methods. XVII + 391 pp. Chapman and Hall, London.
- Taylor, L. R., 1960: The distribution of insects at low levels in the air. *J. Anim. Ecol.* 29: 45–63.
- Taylor, L. R. & Carter, C. I., 1964: The analysis of numbers and distribution in an aerial population of Macrolepidoptera. *Trans. R. ent. Soc. Lond.* 113: 369–386.
- Tjeder, B., 1972: Reviderad förteckning över Sveriges Neuroptera och Mecoptera. *Entomologen* 1: 21–27.
- Williams, C. B. & Killington, F. J., 1935: Hemeroibiidae and Chrysopidae (Neur.) in a light trap at Rothamsted Experimental Station. *Trans. Soc. Brit. ent.* 2: 145–150.
- Zeleny, J., 1963: Hemeroibiidae (Neuroptera) from Czechoslovakia. *Acta. Soc. ent. Cechoslov.* 60: 55–67.

## *Netvingefaunaen i en bøgeskov*

Zeleny, J., 1965: Lace-wings (Neuroptera) in cultural steppe and the population dynamics in the species *Chrysopa carnea* Steph. and *Chrysopa phyllochroma* Wesm. *Acta. ent. bohemoslov.* 62: 177–194.

– 1969: *Chrysopa phyllochroma* Wesm. and *Chrysopa commata* Kis & Újh. (Neuroptera) in the cultivated steppe in Czechoslovakia. *Ibid.* 66: 237–239.

Forfatterens adresse/Author's address:

Zoologisk Museum, Universitetsparken 15

DK – 2100 København Ø, Danmark.

## ANMELDELSE

Wörterbücher der Biologie. Systematische Zoologie: Insekten. W. Jacobs: Systematik-Morphologie-Anatomie; F. Seidel: Embryologie. 377 s., 238 fig. Gustav Fischer, Jena, 1975. Pris heftet 16,50 DM.

Et redaktionelt forord fortæller, at denne bog har sin oprindelse i et ambitiøst projekt om en manglebinds leksikon-behandling af den samlede biologi; projektet blev opgivet som urealistisk, og man valgte i stedet at fordele stoffet på en lang serie ordbøger om snævert afgrænsede emner. Uden denne forklaring var det næppe forståeligt, at bogen kunne se dagens lys, for den tysksprogede entomologiske verden skulle synes at have sit ordbogs-behov dækket med von Kélers Entomologisches Wörterbuch. Men m. h. t. prisen kan nærværende bog i hvert fald let konkurrere med von Kélers, som allerede i sin 1. udgave (1955) kostede 88 DM. Jacobs-Seidels bog er simpelthen forbløffende billig; selv med de aktuelle valutakurser er 16,50 DM ikke meget for 337 tættrykte, rigt (og gennemgående smukt) illustrerede sider.

Teksten er særdeles righoldig. Kun sjældent søger man forgæves efter et stikord (det var f. eks. tilfældet med den »levende fossile« thysanur *Tricholepidion*) og de enkelte artikler giver trods den knappe form et væld af oplysninger, som både er væsentlige og i almindelighed korrekte. Undertiden kan man nok synes, et emne behandles lovligt gammeldags i både tekst og billeder (det gælder f. eks. behandlingen af de malpighiske rør s. 222; »Exkretabgabe meist in Form apokriner Sekretion« er meget langt fra at beskrive disse organers vigtigste funktionsmåde efter nutidig viden) og m. h. t. kontroversielle morfologiske emner som homologierne af de hanlige genitalia (s. 34) og hovedets segmentering (s. 201) kunne man ønske en mere nuanceret fremstilling. Heldigvis afsluttes bogen med en kortfattet litteraturliste, som vil åbne døren til originallitteraturen for den mere videbegærlige læser.

N. P. Kristensen