

# Mimikry i ny belysning

af S. L. TUXEN

Den, der skriver disse linier, er alle dage blevet betragtet som mimikryens fjende nr. 1. Nu er, som af både tilhængere og modstandere erkendt, mimikry i stor udstrækning en trossag – eller rettere, som det vil fremgå, har måttet være det i over 100 år – hvorfor man altså enten betragtes som troende eller kætter. Det kan måske derfor være på sin plads indledningsvis at resumere, hvad jeg, under stærk påvirkning af den østrigske entomolog (*Haltica*-specialist) Franz Heikertinger, faktisk har skrevet om dette spørgsmål i 1930 og 1958–60, og så sammenholde det med hvor mimikry-problemet står nu, 40 år efter.

## HVAD JEG SKREV

I 1929 publicerede Heikertinger: »*Schutzanpassungen im Tierreich*«, og i 1930 refererede jeg, overbevist, denne bog i »*Naturens Verden*«. Mimikry er som bekendt det fænomen, at »ubeskyttede« dyr »efterligner« »beskyttede«, for således selv at blive beskyttet. Efterligningen fremkommer og fremmes ved selektion. De beskyttede dyr har ofte advarselsfarver for at undgå misforståelser. Det er klart, at det hele står og falder med, om de beskyttede dyr nu faktisk også er beskyttet. En gennemgang af hvepse- og myremimikryen viste, at modellerne ingenlunde var beskyttede; de udgjorde tværtimod en meget høj procent af fugles maveindhold, efterlignere (sommerfugle) derimod en ganske ringe. De få forsøg, der var gjort med burfugle viste intet entydigt resultat, sålidt som iagttagelser i naturen. Konklusionen blev altså, at de frapperende ligheder skyldtes »tilfældet, dvs. alle de årsager vi ikke kender, de lovmæssigheder vi endnu ikke har udforsket«.\*

I 1954 publicerede Heikertinger: »*Das Rätsel der Mimikry und seine Lösung*«, som jeg refererede i »*Entomologiske Meddelelser*« 1958 og i »*Zool.*

\* Det var pudsigt, at disse argumenter virkede så overbevisende, at da Spärck i et senere hefte af »*Naturens Verden*« ville imødegå dem, måtte han henlægge udviklingen af mimikry til forgangne jordperioder.

## *Mimikry i ny belysning*

Anz.« 1960 sammen med en i 1940 udkommet bog af Cott: »*Adaptive Coloration in Animals*«. Medens Cott om lighederne i stor udstrækning argumenterede med »enhver må da kunne se eller forstå«, så gik Heiker-tinger strengt logisk til værks og delte spørgsmålet op i tre etaper: 1) er der en lighed? 2) er den nogen nytte til? 3) hvordan er den opstået? Igen altså: hvem er ligheden henvendt på eller rettet imod, og lader disse »fjender« eller hvad det nu er, sig narre. Og endelig: hvordan virker selektionen? Igen var min konklusion: der må være hidtil ukendte lovmæssigheder, der ligger til grund for mimikry, og det er ingen skam at erkende sin uvidenhed.

Når jeg omtaler disse mine tidligere artikler, er det ikke fordi jeg »er gået i kloster«, selvom mit syn nu er ændret; men der var faktisk på de tider intet reelt grundlag for mimikry-hypotesen; den var en hypotese bygget på ligheder og udviklede sig til en tro. Den stærke kritik bragte imidlertid forskerne til for alvor at tage spørgsmål 2 op på rationel basis, ikke mindst på basis af den nyere etologiske forskning (adfærdsforskningen); om det er der nys udkommet en bog på tysk (og i billigudgave på engelsk) af W. Wickler, kaldet slet og ret »*Mimikry*« (1971 og 1968). Den er skrevet i et fortryllende humorfyldt sprog, er klar over teoriens hidtidige mangler, og hæver, ved sine gennemarbejdede eksempler belyst fra alle sider, pludselig mimikryen op til at blive videnskab. Det er denne bog, der er årsag til nærværende lille artikels fremkomst. Samtidig er der fra amerikansk side fremkommet en række artikler om sommerfugles »palatability«, hvilket må oversættes ved »velsmagenhed eller ikke«, som har afstedkommet et besynderligt begreb, som siden skal omtales. Endelig er selektionens betydning for mimikryen bl. a. belyst i en bog fra 1964 af E. B. Ford: »*Ecological Genetics*«.

### MIMIKRYENS GÅDE NU

Tanken om mimikry som en art beskyttelseslighed og som opstået ved Darwinistisk selektion er jo, som bekendt, opstået hos H. W. Bates under hans 11 år lange ophold i Amazonas. Det var derfor ikke uden betydning for mig, at Wicklers bog, den første videnskabelige bog om mimikry, kom mig i hænde efter min hjemkomst netop fra Amazonas, hvor det var blevet mig klart, hvorfor just troperejsende altid har været de første til at fremhæve beskyttelsesligheder. Hvad man, selv på kort tid, oplever af den art i tropeskoven, er virkelig frapperende.

Wicklers bog er fremragende logisk bygget op lige fra de første påfal-

dende eksempler på ligheder til det sidste afsnit: Was ist Mimikry? og det er derfor fristende at referere hele udviklingsgangen.

Bates og Wallace foretog som bekendt deres rejse til Amazonas i 1849 for at prøve at finde årsagerne til arternes udvikling fra hinanden, som Bates skriver. Wallace fandt – senere, i Ostindien – den samme årsag som samtidig Darwin; Bates fandt den slående lighed mellem sommerfugle af ganske forskellige familier, som han betegnede som mimicry, fordi den ene slags »mimicked« den anden. Jagttagelsen blev gjort før 1859 (vistnok i 1855), men senere (1862) forklarede han den ved selektion, idet den efterlignede art formodedes at være beskyttet ved »ilde smag«. Denne »Bates'ske mimikry« er siden blevet uddybet i et utal af eksempler inden for næsten alle dyregrupper.

Wickler gør nu straks (p. 5)\* opmærksom på, at denne mimikry kun har mening, hvis der er en »nogen«, der »i egen interesse bemærker den karakter, der udgør den for os påfaldende lighed«. Vi er herved allerede langt fremme i en logisk begrundelse; også Heikertiger fremhæver det, men langt de fleste mimikry-forkæmpere har ladet sig nøje med, at selvfølgelig måtte der være sådan en. Denne karakter kalder Wickler, der er adfærdsforsker, et »signal« og denne »nogen« kalder han »signalmodtageren«. Se, nu har vi noget at holde os til; og lad det være sagt straks, at Wickler hele sin bog igennem er klar over, at alting står og falder med signalmodtageren, som ingenlunde altid er en »fjende«.

I de følgende afsnit gives enkelte eksempler på Bates'sk mimikry, specielt omtales en række beslægtede forbilleder, der hver efterlignes af en af en række beslægtede efterlignere, altsammen dog uden jagttagelser om »signalmodtageren«. Det samme gælder et spændende eksempel på polymorfi hos sommerfuglene, nemlig hos *Papilio dardanus*, hvor hunnen har en lang række former, der hver efterligner en anden sommerfugleart (inden for 2 andre familier og 3 andre slægter); her kommer Wickler ind på de genetiske forhold, som jeg senere skal omtale ganske kort. At det kun er hunnerne, der efterligner, forleder ham til en udtalelse om, at det måske er en fordel, at hannerne ikke efterligner, for at holde antallet af efterkommere nede; men det leder ham også til nogle interessante betragtninger over, hvordan hannen og hunnen finder hinanden, når de kan være så forskellige. Der trækker han Magnus' morsomme undersøgelse over Kejserkåben (*Argynnis paphia*) frem; Magnus lokkede hannerne til at forfølge forskelligtformede hun-atrapper – men her som mange andre steder i dyreriget viste det sig,

\* Sidetallene er fra den tyske udgave, der synes at være forøget en smule.

## *Mimikry i ny belysning*

at »overnormale« attrapper, større eller i hurtigere bevægelse, virkede bedre end naturens egne frembringelser, hunnerne. Også arternes parringsleg kan hindre parringsforsøg mellem »gale« arter. I sidste instans er det imidlertid duftstoffer, der afgør, om en parring skal finde sted.

Alle sådanne forhold er relevante, hvis man vil forstå mimikryen og dens opståen. Det er også et følgende afsnit, der handler om mimetiske planter.

Mimikry er jo imidlertid kun et delproblem inden for begrebet beskyttelsesligheder og kan kun ses i sammenhæng med andre former for beskyttelses-»signaler«. Wickler giver den kendte definition: »Mimikry er en ubeskyttet dyrearts efterligning af en beskyttet« og den, som han siger, mere sofistiske fra 1963: »Mimikry er et levende væsens store lighed med et andet, som er ildesmagende og påfaldende tegnet, og som derfor bliver undgået i det mindste af nogle fjender til bestemte tider«. Ondskabsfuldt betegner han begge definitioner selv som mimikry, nemlig som formodninger iklædt skikkelse af en læresætning! Det er ikke ilde sagt; og det er det heller ikke, når han af beskyttelsesfarver (advarselsfarver er jo også beskyttelsesfarver) forlanger, at det skal kunne påvises, at en »signalmodtager« reagerer på den forventede måde, og at denne reaktion skal være til nytte for »signaludsenderen« – for nu at bruge disse lidt kunstige udtryk, der imidlertid bringer hele problemet ned på et overskueligt plan. Af en række eksempler på beskyttelsesfarver skal her kun nævnes to i forbindelse med adfærden, nemlig dels »de to-hovedede sommerfugle« (det var jo Th. Mortensen, der bragte dette begreb ind i entomologien), hvor det har vist sig, at de lynhurtigt vender sig om, når de sætter sig, modsat andre sommerfugle, og dels øjenpletterne, hvor en række attrap-forsøg har vist, at en pludselig fremvisning af øjenpletter faktisk forskrækker og afskrækker fugle.

Den Müllerske mimikry består som bekendt i, at en skyet eller ildesmagende art efterligner en anden skyet art, til fælles glæde. Det kræver imidlertid teoretisk, at de begge er lige meget skyet (lige ildesmagende), ellers er det Bates'sk mimikry! Hvis de er det, er det imidlertid slet ikke mimikry, for der er ingen, der bliver narret; advarselsfarverne dækker det samme!

Et afsnit omhandler, hvad han kalder træbukke-gåden, dvs. den gammelkendte Lycide-mimikry. Her viser det sig, at den efterlignende træbuk æder den beskyttede Lycide, den ligner (måske i en videreudvikling af de slikkebevægelser, Michelsen har påvist i træbukkenes parringsleg); om ligheden da spiller nogen rolle, ved man ikke.

Hvor stor en rolle lighed og giftighed i alle grader spiller over for fugle, har ægteparret Brower undersøgt med burfugle og med godt resultat: fuglene forveksler faktisk sådanne former, men kan lære at skelne mellem dem. Også andre har i de senere år udarbejdet betingede reflekser hos fugle til belysning af spørgsmålet. At fugle overhovedet spiser sommerfugle, har også frilandsiagttagelser vist, omend først 1953. Disse eksperimentelle undersøgelser over mimikry gør Wickler faktisk mærkværdig kort af.

Ligeledes myremimikryen, som jo er et parade-eksempel. Han erkender, at dens betydning i så godt som alle tilfælde er ukendt. At bladlusenes bagende forveksles med en myrekollegas forende, og at således myrerne malker bladlusene på grund af en misforståelse, vil jeg henføre under, hvad jeg vil kalde mimikryens overdrev.

Som en ny slags mimikry, den Mertens'ske mimikry, omtaler Wickler det gammelkendte fænomen med koralsslangerne. Ikke mindre end 75 arter bærer »koraldragt«, en del hører til Elapidae og er meget giftige, en del til Colubridae og er mindre giftige eller ufarlige. At de ligner hinanden til fuldstændig forveksling fik jeg selv set i Butantan-slangefarmen. Altså ville man kalde de giftiges indbyrdes lighed for Müllersk mimikry og de ugiftiges med de giftige for Bates'sk mimikry. Men nu har den eksperimentelle mimikryforskning vist, at frygten for giftige eller uspiselige dyr i reglen ikke er medfødt hos fjenderne, i hvert fald fuglene, men må tillæres, og dertil tjener jo netop advarselsfarverne. Det duer jo imidlertid ikke, hvis »fjenden« dør under denne oplæring, og de ægte koralsslangers gift er dødelig, mens de uægte kan have svagere virkende gift. Derfor må man betragte de kun svagt giftige (uægte) koralsslanger som modellerne og de dræbende såvel som de ugiftige som efterlignerne. Det er en ganske idérig betragtningsmåde og viser, hvor klart seende man bliver, når man hele tiden holder sig »signalmodtagerens« reaktion for øje.

Også en angrebsmimikry omtaler Wickler. Teorien heri er, at det er fjenden, der efterligner noget, offeret kender som uskadeligt. Fænomenet er jo velkendt allerede fra rovdyr, der på forskellig måde kamouflerer sig for deres bytte; som et eksempel fra entomologien skal jeg blot omtale en afrikansk knæler, *Idolum diabolicum*, der ligner en blomst og endog har nogle sorte pletter på bagranden af pronotum, som »efterligner« små fluer – det er velkendt, at hvor fluer er, kommer andre til! Om dette system fungerer, vides ikke.

Et »mimikry-forhold« består jo principielt af tre led, en efterligner, en model og en »signalmodtager«. I angrebsmimikryen kan de to sidste led være identiske, men behøver det ikke. Som den adfærdsforsker, Wickler er,

### *Mimikry i ny belysning*

tager han ofte sine eksempler fra hvirveldyrene, men kender dem så også til bunds. Selv har han gennem år studeret adfærden hos nogle fisk, der kaldes renserfisk (Labroider) og hvis føde består af snyltere, som de nipper af huden på andre fisk, til disses glæde. Wickler kalder disse andre fisk ligefrem renser-kunder, da de opsøger de kolonier, hvori renserfiskene samler sig. Kunderne kender altså deres renser. Nu er der en anden gruppe fisk, *Aspidontus*, der hører til slimfiskene og som lever af, med deres skarpe tænder at bide stykker ud af finnen af netop disse renser-kunder. De ligner renserne til forveksling i det ydre og har også de samme svømmebevægelser som disse. Altså et typisk tilfælde af mimikry med tre deltagere, A efterligner B (modellen) for at narre C (»signalmodtageren«), blot A her er den potentielle angriber, ikke C som i de tidligere slags mimikry. I det konkrete tilfælde viser det sig, at fisk er meget lærenemme og gode iagttagere, så ligheden har måttet udvikles endog i små detaljer.

Men B og C kan være samme art, altså A efterligner B for at narre den. Et af de mest spændende eksempler er gøgens biologi, som der nu vides meget om, men herom bør man selv læse hos Wickler. Et andet drejer sig om en gruppe væverfugle, enkerne (Viduinæ), i Afrika, som snylter i andre fugles reder, men hvor ungen ikke smider værtens unger ud. Hos værtsfuglene (Astrilder) har ungerne et farvet svælg, forskellig for hver art; enke-ungernes ligner værtsungens aldeles. Værtsungerne har også et skrig og nogle bevægelser med hovedet, forskellige fra art til art; snylternes efterligner også disse. Endog værtens »foderblanding« må snylteren tilpasse sig.

Et entomologisk eksempel vedrører ildfluerne. Om St. Hansorme ved man, at hunnen lokker hannen til med sine lyssignaler; forsøg med blinkende attrapper viste, at hannen reagerer netop på den farve lys, hunnen udsender, og på attrapper, der just har hunnens størrelse (altså ikke fortrinvis på »overnormale«, som ellers oftest, og som også den europæiske ildflue gør). Når hannen først er lokket til, er det imidlertid duftstoffer, der virker. I Nordamerika lever en række ildfluer af slægten *Photinus*. Hannerne flyver omkring og blinker i en for arten karakteristisk rytme; hunnen sidder i græsset og svarer med et bestemt signal. Hos en anden ildflueslægt, *Photuris*, er hunnerne rovdyr; de lever af hannerne af *Photinus*, og de lokker dem til sig ved at svare med de samme signaler, som de pågældende arters hunner. Forføriske sirener, siger Wickler (»femmes fatales« kaldte Lloyd dem, som opdagede forholdet i 1965).

A kan også være en plante. I de berømte og nu med sikkerhed af Kullenberg analyserede bestøvningsforhold hos visse orkideer, især af slægten

*Ophrys*, virker forskellige arter som attrap-hunner for forskellige bier og gravehvepse etc. Forsøg med virkelige attrapper har bekræftet, at insekterne virkelig lader sig narre endog til at foretage kopulationsbevægelser – men aldrig til at afgive sperma. Og desuden er duftpåvirkninger lige så vigtige, men også på det område efterligner planterne. Man kan vel ikke kalde dette begreb for angrebsmimikry, men A narre dog B til egen fordel.

Vi har således set mimikry ikke blot på det morfologiske område, men også i forbindelse med lyssignaler og med duft; sandsynligvis kan begrebet eksistere over for alle sanseorganer.

Det kan endog ske, at A, B og C er samme art (intraspecific mimikry), nemlig hvis f. eks. hannen (A) for at narre hunnen (C) efterligner »noget« (B), som denne er interesseret i. I disse tilfælde kan B naturligvis kun være et »noget« af arten. Som et eksempel, Wickler selv har arbejdet med (som sædvanlig med attrap-forsøg) nævner han nogle afrikanske fisk af Cichlidernes familie, *Haplochromis*, der er mundrugere. De lægger æggene på bunden og tager dem efter kortere eller længere tids forløb, hvorunder de bliver befrugtede, op i munden. Hos de højst specialiserede mundrugere sker dette imidlertid så hurtigt, at der ingen tid bliver til befrugtningen; hannen har »derfor« udspecialiseret nogle store gule pletter på gatfinnen nær kønsåbningen; hunnen snapper efter disse pletter som var de æg og får derved sæden i munden. »B« er altså æggene, som »A« efterligner for at narre »C« – til fælles glæde.

Som eksempel på, at A og C kan være samme art nævnes igen en fisk, *Corynopoma*, af karpelaksenes familie; for at komme hunnen nær under befrugtningen har hannen nogle udvækster på gælletåg eller andetsteds, endende i en farvet knop, der ved at ligne disse fisks føde: vandlopper, lokker hunnerne til. »B« er altså en vandloppe (*Cyclops*), som A efterligner for at narre C.

At også A og B, efterligner og model, kan være samme art, er så hårdtruktent, at jeg vil henføre det til mimikryens overdrev.

Efter således at have nævnt talrige former for mimikry i både historisk, evolutionshistorisk og navnlig etologisk belysning, spørger Wickler: hvad er så mimikry? Svaret er ikke entydigt, men tager et absolut entydigt udgangspunkt: alt afhænger af signalmodtageren. Som udtrykt p. 235: fælles for alle mimikry-eksemplerne er det, at *signalmodtageren bliver narret af et forfalsket signal, der har en ganske bestemt betydning for ham*. Signalmodtageren behøver altså ikke at være »fjende«, og forfalskningen behøver heller ikke at være til skade for signalmodtageren.

Wicklars bog har for første gang sammenfattende bragt mimikryproble-

### *Mimikry i ny belysning*

met ud over »det kan da enhver se«-stadiet, dels ved at fremhæve signalmodtagerens uundværlige betydning, dels ved at inddrage så mange biologiske og etologiske (med attrap-forsøg) synspunkter i det. Karakteristisk er det, at alle de afhandlinger, der virkelig logisk har bidraget til forståelsen af mimikry, ligger efter Heikertingers første angreb, ja, langt de fleste endog efter hans sidste. Så meget skulle der altså til, for at mimikrytilhængerne ikke nøjedes med slagord, men virkelig gik til bunds i spørgsmålene. At det så viste sig, at der faktisk var hold i teorien, burde glæde Heikertinger; det var hans negative logiske stringens, der bragte tilhængerne til at tænke logisk.

Alligevel gibber det jo stadig lidt i én, når hesten køres i alt for skarpt trav. Jeg skal nævne et par eksempler under titlen

#### FRA MIMIKRYENS OVERDREV

Der er nu for det første begrebet automimikry. Det er udformet af ægteparret Brower og får kun en flygtig omtale hos Wickler. Brower'ne har lavet de værdifulde eksperimentelle undersøgelser, der viste, at den på *Asclepias* (svalerod) levende *Danaus plexippus* (monarken) virkelig er giftig over for en fugl (en art skovskade, *Cyanocitta cristata*). De opfostrede fuglen i bur og bød den sommerfuglen; resultat: opkastninger hos fuglen og derpå afvisning af fremtidige eksemplarer af sommerfuglen og også af dens efterligner, *Limenitis archippus*. De kunne endog opstille en giftighedsskala af de forskellige arter af svalerod. Men nu viste det sig, at *Danaus plexippus* også kan opfodres med de svagt giftige eller ugiftige arter, og at de ofte lever på disse planter i naturen; derved blev den samme art både beskyttet og ubeskyttet. De formede så begrebet automimikry for de ubeskyttede individer af arten. Dette kan måske forsvares logisk, eftersom ubeskyttede individer af arten ligner beskyttede; men dels forvirrer det tanken, at der altså er individer – eftersom der er alle grader af giftighed inden for arten – der er modeller for nogle individer og samtidig efterlignes af andre individer af den samme art; hvad må den arme fugl ikke tænke! Dels ser dette begreb helt bort fra det, der ligger til grund for al mimikry, og som aldeles bevidst lå til grund for den, da Bates opstillede den, nemlig at ligheden er udviklet ved selektion. Men at de forskellige individer af en art ligner hinanden er ikke selektionens skyld.

Wickler er inde på et lignende felt, idet han siger, at A og B (efterligner og model) kan være samme art, f. eks. ligner dronerne hos honningbien arbejderne, blot er de ikke ildesmagende (det er vist, at det er giftens smag,



der beskytter honningbien, ikke stikket). Men mig synes, at den samme indvending kan rejses her: det er dog ikke selektion, der har fået hannerne til at ligne hunnerne. Det er da selvfølgelig heller ikke Müllersk mimikry, at alle gedehamse-arter er sort og gult tegnede; det er deres fælles arvegods. Wickler fremhæver i sin korte omtale af automimikry også, at i tilfældet træbuk-lycide (se ovenfor p. 84) er der tale om Bates'sk eller Müllersk mimikry alt efter, hvor sulten træbukken er, eftersom den jo optager den giftige lycide-saft i sig. Ja, træbukken må endog være beskyttet model, når den er mæt, og sin egen efterligner, når den er sulten!

Wickler synes dog ikke at tage dette automimikry-begreb helt alvorligt, men Brower'ne og andre gør det («*Scientific American*», Febr. 1969).

#### DEN GENETISKE SIDE

Jeg nævnte i indledningen, at mimikry-begrebet havde tre sider: ligheden, dens nytte og dens opståen. Om det første har der jo aldrig været tvivl. Det andet må med de senere års eksperimentelle, etologiske og biologiske undersøgelser betragtes som afgjort til fordel for mimikryen. Tilbage bliver det tredje, der jo som sagt er en underforstået forudsætning for det hele. Modargumentet var her, at ligheden ingen betydning kunne have, før den faktisk var der, og så behøvede den ikke at udvikles yderligere. Som det er fremgået af det foregående, er dette argument galt; signalmodtageren er lærenem, og der består i virkeligheden til stadighed en »kamp« mellem signalgiverens udseende og modtagerens læreevne. Grundlaget for modargumentet var også, at ligheden ydede 100% beskyttelse. Også dette er forkert. Heikertinger var selv inde på, at arterne måtte »betale tribut« til deres fjender (dengang var mimikryen kun rettet mod »fjender«); han mente, at denne tribut kun kunne være yderst ringe påvirket af beskyttelsesligheden. Senere undersøgelser over populationer, gene pools osv., hvis rækkevidde jeg ikke kan overse, har vist, at også dette var galt. Wickler omtaler det kort i forbindelse med *Papilio dardanus*' polymorfi, Horst Bertram har refereret det samme i 1967 («*Z. zool. Syst. Evolutionsforsch.*«); og i virkeligheden er det jo ikke for mimikryen forskelligt fra al anden genetisk økologi, som Ford har sammenfattet det i «*Ecological Genetics*» (1964).

Forfatterens adresse/Author's address:  
Zoologisk Museum, Universitetsparken 15,  
2100 København Ø, Danmark.

Iagttagelser over en koloni  
af stylopiserede bier, *Andrena vaga* Panz., i Nordsjælland  
(Strepsiptera & Hymenoptera, Apidae)

af OVE JENSEN

(With a summary: Observations on a colony of stylopized  
*Andrena vaga* Panz. in North Zealand).

Strepsipterer eller viftevinger er en lille insektorden, der lever parasitisk i andre insekter, først og fremmest cikader og solitære bier. Et insekt parasiteret af strepsipterer kaldes »stylopiseret«. Benævnelser er afledt af *Stylops*, der er navnet på den mest udbredte slægt i ordenen.

Siden den danske entomolog Meinert i slutningen af forrige århundrede foretog nogle studier over strepsipterer, har der ikke her i landet været arbejdet med ordenen. Meinerts afhandling (1896a) var for en stor del udformet som en dispuks mod russeren Nasonovs værker, der i dag er klassikere i strepsipterlitteraturen. Selv om Meinert gjorde mange fremragende iagttagelser på et materiale, der umiddelbart ville synes utilstrækkeligt – det var lille og dårligt fixeret – gjorde han sig også skyldig i mange fejltolkninger. For eksempel fastslog han, som rigtigt er, at strepsipterhunner aldrig forlader værtdyret, men hævdede samtidig fejlagtigt, at det er den bageste sklerotiserede del af hunnens bagkrop, der stikker frem i det fri. På dette punkt havde Nasonov allerede korrekt gjort opmærksom på, at det er cephalothorax, der er frit, mens hele bagkroppen er inde i dyret. Samme år publicerede Meinert (1896b) en lignende forkortet artikel på fransk i Videnskabernes Selskabs publikationer.

Efter 1896 har der som nævnt ikke været publiceret noget dansk arbejde om strepsipterer, og mig bekendt er der overhovedet ingen danske entomologer, der har beskæftiget sig med gruppen. Som følge heraf er det danske materiale på Zoologisk Museum meget sparsomt. Det består kun af ganske få stylopiserede hymenopterer og homopterer, der tilfældigt er indsamlet. Desuden har museet en lille samling af udenlandske strepsipterer, samt Meinerts mikroskopiske præparater fra forrige århundrede. Endelig findes en enkelt ♂ af *Elenchus tenuicornis* Kirby, som blev fundet af Kryger i 1925.

På slutningen af vinteren 1968–69 begyndte jeg en overfladisk gennemgang af Zoologisk Museums tørrede strepsiptermateriale og blev opmærksom på ni eksemplarer af stylopiserede bier af arten *Andrena vaga* Panz., som dr. F. W. Bræstrup samlede i 1959 i Tibirke Bakker i Nordsjælland. Da der samme forår (1969) blev fundet endnu et stylopiseret eksemplar af samme biart i Tibirke Bakker, var der altså tegn på, at kolonien stadig eksisterede, og at den endnu var stylopiseret. Heldigvis kunne dr. Bræstrup huske, hvor han havde samlet dyrene, så på slutningen af vinteren 1969–70 begyndte stud. scient. Ole Lomholdt og jeg selv en eftersøgning i området. Midt i marts 1970 blev kolonien fundet. På dette tidspunkt var området endnu sneklædt. Kolonien ligger nordvest for landevejen, der forbinder Tisvilde by med Helsing-Frederiksværkvejen, og i figur 1 gives den nøjagtige placering. Selve kolonien dækker så at sige hele området, men to steder (i fig. 1 afmærket med A og B) ligger rederne særlig tæt, og det er her, de stylopiserede bier er fundet. Område A består af to tæt sammenkørte hjulspor over en strækning på ca. 100 m. Her ligger rederne

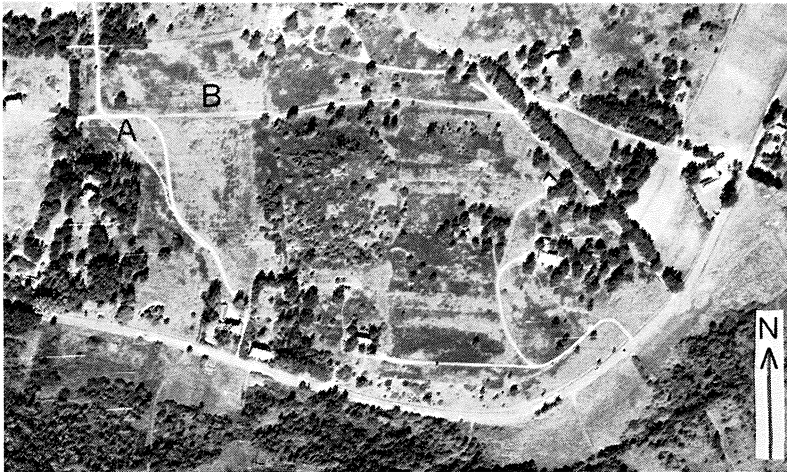


Fig. 1. Luftfoto af området omkring Tibirke bakker i Nordsjælland. Landevejen mellem Tisvilde by og Helsing-Frederiksværkvejen ses nederst i billedet. Yderst til højre ligger Tibirke kirke. Kolonien af stylopiserede *Andrena vaga* findes ved A og B. Pilens længde svarer til ca. 100 m. Reproduceret med tilladelse (A. 219/71) af Geodætisk Institut. (Aerial view of the region around Tibirke bakker in North Zealand. The road connecting Tisvilde with the Helsing-Frederiksværk road is seen in the lower part of the picture, and the church of Tibirke is at the extreme right margin. The colony of stylopized *Andrena vaga* is situated at A and B. Length of arrow equals c. 100 m).

### Iagttagelser over stylopiserede *Andrena vaga*

med få cm mellemrum. Det andet område (B) er en sydvendt skråning, ca. 100 m × 50 m, hvor rederne er væsentligt mere spredt.

De første stylopiserede bier blev fundet af Ole Lomholdt den 15. marts 1970, og det var bemærkelsesværdigt, at alle de bier, der da blev iagttaget, var stylopiserede. Det samme var tilfældet dagen efter. Først i begyndelsen af april, da kolonien atter blev besøgt, var der både stylopiserede og ikke-stylopiserede bier. På dette tidspunkt blev der taget en stor prøve på 616 bier, der fordelte sig som vist nedenfor i tabel 1.

TABEL 1

Fordelingen af stylopiserede og ikke-stylopiserede eksemplarer af *Andrena*-bier i Tibirke i 1970. (Occurrence of stylopized and non-stylopized specimens of *Andrena* bees at Tibirke 1970).

	med (with) <i>Stylops</i>	uden (without) <i>Stylops</i>
<i>Andrena vaga</i> Panz. ♀ .....	51	122
<i>Andrena vaga</i> Panz. ♂ .....	52	348
<i>Andrena nigroaenea</i> Kirby .....	0	12
<i>Andrena</i> spp. ....	0	31

Af de stylopiserede *Andrena vaga* var 1 eksemplar parasiteret af 4 *Stylops*, 13 eksemplarer af 2 *Stylops*. Resten havde kun 1 parasit hver.

Desværre kan tallene ikke benyttes til en statistisk opgørelse af parasiteringsgraden, da de først indsamlede dyr ikke blev taget tilfældigt. Desuden er der heller ikke taget hensyn til, hvorvidt aktiviteten er ens for stylopiserede og ikke-stylopiserede bier. Ikke desto mindre giver de et godt indtryk af stylopiseringsgraden i bikolonien.

Det er tidligere nævnt, at de tidligst fangede dyr alle var stylopiserede, og at det først var senere – hvor meget kan jeg desværre ikke oplyse, da kolonien ikke har været under konstant opsyn – at de ikke-stylopiserede bier kom frem. Dette passer udmærket med de iagttagelser, som Ulrich (1956) har publiceret over en stylopiseret *Andrena vaga* koloni ved Spandau vest for Berlin. Han gør her opmærksom på, at det er generelt for Spandau-kolonien, at de stylopiserede bier kommer frem, så snart sneen er smeltet, dvs. i begyndelsen af marts i Nordtyskland, medens de ikke-stylopiserede bier først kommer frem nogle dage til flere uger senere. Han taler om »die Vorwochen« som den periode, hvor man kun træffer stylopiserede bier. I disse »foruger« skulle klækningen og parringen af strepsiptererne foregå, men i følge de iagttagelser, der blev gjort i Tibirke Bakker,

må klækningen (i alle tilfælde af ♂♂) samt parringen strække sig ud over »forugerne«, idet der under et af besøgene ved kolonien i begyndelsen af april blev iagttaget adskillige ♂♂, og i hvert fald én sikker parring.

En bestemmelse af materialet var i starten ikke mulig, da slægten *Stylops* i øjeblikket undergår en systematisk revision. Midt på sommeren 1970 fik jeg imidlertid gennem dr. Kinzelbach, Mainz, en kopi af manuskriptet til nybeskrivelsen af *Stylops muelleri*, som dr. Borchert, Berlin, har foretaget på basis af den strepsipter, der parasiterer Spandau-kolonien af *Andrena vaga*. En sammenligning af *Stylops muelleri* og vort eget materiale var herefter nærliggende.

Dr. Borcherts beskrivelse synes med overvældende sandsynlighed at vise, at det er *Stylops muelleri*, der findes i Tibirke Bakker. Dette selv om man tager den usikkerhed i betragtning, der må fremkomme, når jeg ikke direkte har kunnet sammenligne tyske og danske dyr. Der er ganske enkelte

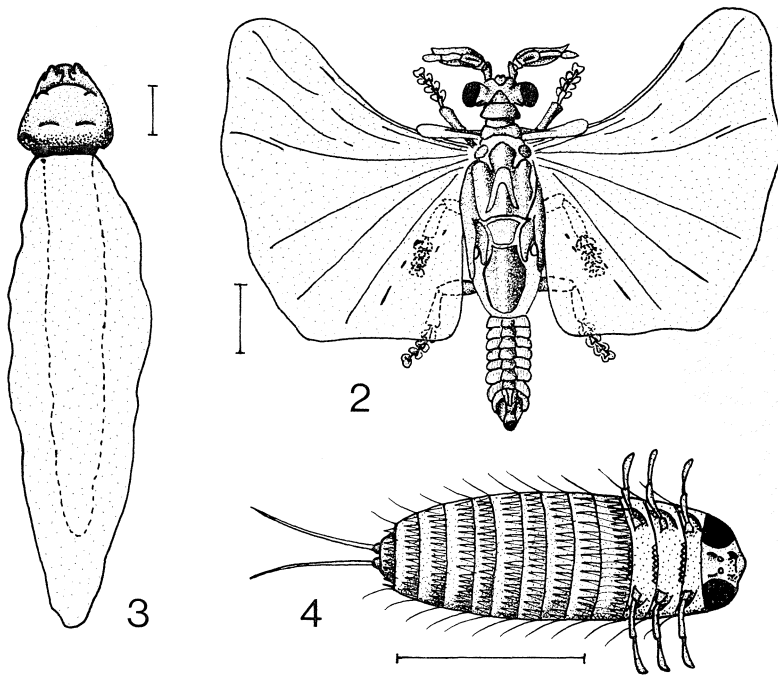


Fig. 2-4. Habitustegninger af *Stylops muelleri* Borchert, 2. Han (Male); 3. Hun (Female); 4. Primær larve (Primary larva). Målestokken er 1 mm for fig. 2-3, 0.1 mm for fig. 4. (Scale 1 mm for figs. 2-3, 0.1 mm for fig. 4).

### *Iagttagelser over stylopiserede Andrena vaga*

forskelle, først og fremmest i hannernes farve, men desuden er der små nuanceforskelle i pro- og mesothorax' form mellem det af Borchert beskrevne eksemplar og Tibirke-dyrene. Til gengæld svarer en skitse af vingerne og af oedeagus fra det tyske dyr nøje til vore egne. Det samme gælder dyrenes størrelse samt de relative mål mellem hovedlængde og -bredde, antenneled og metathorax-afsnittene. For hunnernes og primærlarvernes vedkommende har jeg ikke kunnet finde forskelle mellem vore egne dyr og Borchert's.

Udfra ovennævnte betragtninger har jeg ment det berettiget at hævde, at det er *Stylops muelleri* Borchert, der parasiterer *Andrena vaga* Panz. i Tibirke Bakker. Af samme grund har jeg ment det unødvendigt at tynde denne artikel med en beskrivelse af dyrene. Figur 2-4 viser de to køn som imago samt det første larvestadium, primærlarven.

#### SUMMARY:

Observations on a colony of stylopized *Andrena vaga* Panz. in North Zealand (Strepsiptera & Hymenoptera, Apidae).

Only two papers (Meinert, 1896a, b) have hitherto been published on Danish Strepsiptera. Nine stylopized specimens of the bee, *Andrena vaga* Panz., collected in 1959 in Tibirke Bakker, North Zealand, led to a search for the bee-colony which was found in March, 1970. The size of the colony has not yet been estimated, but apparently it is a large one. Its position is shown in fig. 1 (A and B). During April, 1970, 616 *Andrena* bees were examined and tested for stylopization. The results can be seen in table 1.

Bees examined in March were all stylopized. Not until the beginning of April were both stylopized and non-stylopized bees observed. This observation agrees with Ulrich's (1956) results, who found that stylopized specimens of *Andrena vaga* Panz. from Spandau near Berlin might be active a few weeks earlier than the non-stylopized specimens.

A paper by Borchert (1971) describing the strepsipteran from Spandau as *Stylops muelleri* has been compared with the Danish material. Despite a few differences, the main characters, i. e. the wings and the oedeagus, were found to be identical. Thus, I consider that the strepsipteran parasitizing *Andrena vaga* Panz. in Tibirke Bakker is *Stylops muelleri* Borchert. The male, the female, and the primary larva are shown in figs. 2-4.

#### LITTERATUR

Borchert, H.-M., 1970: Benennung unseres Berliner *Stylops* aus der Sandbiene *Andrena vaga* Panz., *Stylops muelleri* sp. n. (Insecta, Strepsiptera). *Sitzungsberichte Ges. naturf. Freunde Berlin* (N. F.), 10: 18-27.

- Meinert, Fr., 1896a: Bidrag til Strepsipterernes Naturhistorie. *Ent. Meddr*, 5: 148–182.  
– 1896b: Contribution à l'histoire naturelle des Strepsiptères. *Overs. K. danske Vidensk. Selsk. Forh.*, 1896: 67–76.  
Ulrich, W., 1956: Unsere Strepsipteren-Arbeiten. *Zool. Beitr.* (N. F.), 2: 177–255.

Forfatterens adresse/Author's address:

Zoologisk Museum, Universitetsparken 15,  
2100 København Ø, Danmark.

#### ANMELDELSE

Knud Holst: Kakerlakker, græshopper og ørentviste. *Danmarks Fauna* 79, 220 pp. G. E. C. Gads Forlag, 1970. Pris kr. 30,60.

Disse insektgrupper blev behandlet i et af de første bind (6, 1909) af »*Danmarks Fauna*«. Dette bind var selvfølgelig efterhånden blevet noget forældet, men det har nu fået en værdig afløser. Knud Holst's bog er af meget høj kvalitet. Den er på 220 sider mod forgængerens 41. Dette beror dels på at der er behandlet 62 arter (hvoraf nogle dog endnu ikke er fundet her i landet) mod 37, foruden beskrivelse af 5 hyppigt indslæbte