

i Bommerlund og nærliggende plantager. I begge år ketchedes i tiden ca. slutningen af maj til begyndelsen af juli.

Af arter knyttet til gran (*Picea*) indsamledes:

- 1) *Pristiphora*: *abietina* Christ, *compressa* Hartig, *saxeseni* Hartig, *pallida* Konow, *ambigua* Fallén, *amphibola* Förster.
- 2) *Pachynematus*: *scutellatus* Hartig, *montanus* Zaddach, *pallidus* Hartig, *leucopodia* Hartig, *nigriceps* Hartig.
- 3) *Cephalcia*: *arvensis* Panzer, *abietis* L., *erythrogastra* Hartig.
- 4) *Gilpinia*: *polytoma* Hartig, *hercyniae* Hartig.

Samtlige disse arter er kendt fra Tyskland, hvor der herudover fra gran kun angives *Gilpinia abieticola* Dalla Torre, *Nematus insignia* Hartig (sjældent) og *Pristiphora robusta* Konow (Böhmen). Fra Storbritannien, hvortil gran ligesom til Danmark er indført, kendes kun 9 bladhvæpse fra gran, nemlig 8 af de ovennævnte samt *Pristiphora subarctica* Forsslund.

En kvantitativ sammenligning er kun mulig for gran-nematinerne vedkommende og kun med lokaliteter nær Göttingen og i Harzen, som er undersøgt af dr. W. Thalenhorst. En gruppering af det danske og tyske indsamlingsmateriale efter Tischler's dominans system viser en meget nær overensstemmelse.

Resultatet af sammenligningerne er altså, at granbladhvæpsefaunaen i Bommerlund Plantage kvalitativt er en næsten komplet udgave af den fra Tyskland kendte (16 af 18-19 arter), og kvantitativt synes sammensætningen at ligge meget nær, hvad man finder i Harzen og ved Göttingen.

En udførligere omtale af indsamlingsmaterialet vil blive publiceret senere.

Niels Haarløv: Gælder resultaterne kun for den sydlige del af Danmark? Kender man iøvrigt noget til disse arters indvandringshistorie i Danmark?

Bejer-Petersen: Ja, kun Bommerlund Plantage er tilstrækkeligt grundigt undersøgt.

Den er dårligt kendt, særlig fordi Borries' samling ikke er bevaret.

Steen Rasmussen: Om *Alphitobius i kyllingehuse* (Col.).

Alphitobius diaperinus Pz. hører til familien Tenebrionidae inden for heteromererne (skyggebillerne). Den er således beslægtet med både Melskrubben (*Tenebrio*) og Rismelsbillerne (*Tribolium*), som den minder lidt om.

Det er en sort, blank bille på 5-6 mm. Ved almindelige betingelser er de meget livlige, men jeg har aldrig set dem flyve.

Larverne ligner melorme, men er betydeligt mørkere end den almindelige melorm og bliver kun ca. 1 cm. Ligheden med *Tenebrio* har givet dem navnet "lesser mealworm" på engelsk.

A. diaperinus og dens nærstående slægtning *A. laevigatus* F. (= *ovatus*) er fundet af og til indslæbt i Danmark, men de har ikke tidligere etableret sig således, at de er blevet til besvær, og de er aldrig fundet i naturen her i landet.

De angives at være almindeligt udbredte i formuldede træstammer i hele den tropiske zone. Desuden optræder de som kornskadedyr, dog kun i korn, der er så fugtigt, at det alligevel tager skade af mug. De kan da forøge skaden ved at frembringe varme og fugtighed. På denne måde optræder de også f. eks. i de sydlige stater i U. S. A. De findes f. eks. også i bunden af elevatorskakter, hvor korn formulder.

De minder i deres forekomst betydeligt om *Tenebrio*, men synes at foretrække noget fugtigere forhold og ser ud til at være knyttet til forekomsten af svampe. Deraf deres andet engelske navn "black fungus beetle".

Billen er ikke almindelig her i landet, men for nogle år siden fik vi en forespørgsel i anledning af masseoptræden af *Alphitobius* i et kyllingehus med dybstrøelse. Siden har vi haft en halv snes lignende forespørgsler. I begyndelsen anbefalede vi at benytte gæringsvarmen i strøelsen til at dræbe billerne med. Det kan forholdsvis let gøres ved at dække den tæt stakede strøelse nogle dage med presenning. Imidlertid svigtede metoden, som ellers er effektiv over for andre dyr i strøelse, fordi mange biller og larver var nedgravet i jorden i huset og overlevede her uden at komme med strøelsen i stakken.

I litteraturen fandt vi et par korte notitser om lignende forekomster i U. S. A. Man havde her forsøgt sig med insekticider dog uden at få noget imponerende resultat.

I laboratoriet fik vi en tilfredsstillende virkning med lindanpudder i samme dosis, som det anvendes mod smelderlarver. Vi anbefalede derfor at nedhakke lindanpudder i jorden samtidig med, at man skiftede strøelse. Lignende forsøgte med malationpudder. Begge dele svigtede totalt, sikkert på grund af de store mængder ammoniak, som findes i jorden under strøelsen.

Nu lavede vi et sidste insekticid-forsøg ved sprøjtning med

endrin-emulsion på det rensede jordgulv, som derefter dækkedes med sand, inden ny strøelse blev bragt ind. Desuden sprøjtedes huset indvendigt med malathion.

I forbindelse med dette forsøg blev der omsider mulighed for at se en *Alphitobius*-forekomst i en stor kyllingefarm i Sønderjylland; og således kunde jeg se nogle af grundene til, at forholdene havde passet dem i kyllingehusene.

I et hus, hvor der gik halvstore kyllinger, så man ikke noget til billerne på overfladen, men gravede man i det tykke lag strøelse, der var jævnt varm af den gærende gødning (ca. 30°), vrirlede billerne tæt, f. eks. hvor der blev spildt vand fra drikkekar, eller hvor der var spildt foder og gødning i nærheden af ædetrugene. En død kylling var ved at blive ædt af larverne fra undersiden.

I et rensset hus, hvor kyllingerne var fjernet og slagtet, kravlede billerne op ad vægge og stolper i uhyre antal og gemte sig i revner og sprækker. De sad i tætte kager, og der lød som en stadig regn af biller, der mistede fodfæstet og drattede ned. Så snart kyllingerne blev fanget, og der blev uro i huset, begyndte billerne at vandre op af strøelsen, og faktisk var det temmelig generende for det mandskab, der skulle rense huset.

Mens billerne ellers er overordentlig aktive i dybstrøelsen, hvor de samler sig i enormt tætte, myldrende grupper, sidder de nærmest inaktive i mange dage oppe i revner og sprækker i taget, mens huset gøres rent. Hvad der egentlig udløser denne besynderlige passivitet, der ligefrem ligner diapause, ved jeg ikke, men det kan muligvis hænge sammen med, at temperaturen falder betydeligt, når kyllingerne fjernes. Denne "overvintring" foregår også i tætte klynger ligesom den normale aktivitet, og der er grund til at tro, at der er tale om en virkelig flokdrift.

Endelig fandtes et stort antal larver, pupper og mere eller mindre udfarvede biller nedgravede i det tætstampede lergulv. Øjensynligt forvandler i hvert fald en stor del af larverne sig i jorden i indtil 10—12 cm's dybde.

Kort sammenfattet kan man altså sige, at *Alphitobius*' succes i kyllingehusene hænger sammen med, at de nyder godt af den høje, konstante varme i den gærende dybstrøelse, at deres tilbøjelighed til at forpuppe sig i den stærkt alkaliske jord beskytter en del af populationen meget effektivt mod insekticider,

samt at de biller, der kravler op ad væggene, redder sig fra at blive rensset ud med strøelsen og endog til en vis grad er beskyttet mod sprøjtning med de relativt svage gifte, malathion og pyrethrum, man tør anvende på væggene, ved at de beskytter hinanden i tætte lag, og ammoniakken ødelægger også her insekticiderne ret hurtigt.

Da også dette sidste forsøg med insekticid slog fejl, tog vi spørgsmålet om billernes skadelighed op til ny vurdering. Det er naturligt, at folk foruroliges over at se så mange dyr af en ukendt art, men man kan egentlig ikke sige, at de gør nogen skade! Der er ikke konstateret nogen direkte skade på kyllingerne. Amerikanerne har fundet, at kyllingerne ikke tager skade af at æde biller eller larver, og de er aldrig fundet i fodertrugene. Der var derfor grund til at fraråde brugen af insekticider, der jo altid rummer en betydelig risiko for kyllingernes kvalitet eller helbred.

Da alt tydede på, at billerne var afhængige af den høje konstante varme i husene, kunne der være grund til at undersøge deres følsomhed for kulde for at se, om der herigennem skulle være en mulighed for bekæmpelse.

Ved nogle forsøg viste det sig, at larverne var mindst lige så følsomme for kulde som billerne, så af praktiske grunde blev de senere forsøg udelukkende lavet med biller. — Delvis skadede larver blev ædt af de raske. Til forsøgene anvendtes små, tyndvæggede aluminiumsdåser med en lille smule havregryn i bunden. Det samlede antal biller i et forsøg blev strengt random fordelt med 10 biller i hver dåse, og der blev anvendt to sådanne dåser til hvert sæt afkølingsbetingelser. Afkølingen foregik ved, at dåserne med dyrene blev anbragt ved den lave temperatur direkte fra stuetemperatur. Efter den beregnede tids afkøling blev dåserne bragt tilbage til stuetemperatur, idet de stod 15—20 min. ved $+10^{\circ}$ på vejen.

Ved de lave temperaturer selv ved $+10^{\circ}$ er billerne praktisk talt ubevægelige, og først efter at de har stået nogle timer ved stuetemperatur, begynder de at få deres normale aktivitet, hvis de ikke har taget skade af kuldeopholdet. Den skadelige virkning af kulden viste sig ved, at billerne slet ikke kom til live igen, eller ved at de var mere eller mindre skadede indvendigt af opholdet. Der var også en del biller, der var klistret fast af en æggehvideagtig substans, som var løbet ud af dem

og tørret ind. De gik undertiden i stykker, når de skulle løs.

Den indvendige skade viste sig i reglen ved, at billerne gik med benene tæt inde til kroppen, og ved, at de orienterede sig dårligt. Nogle vedblev at opføre sig på denne måde i flere uger, men der var også nogle, der enten kom sig eller døde i løbet af en uges tid, og der nåedes derfor en vis stabilitet i tallene omkring ca. 7 til 10 dage efter, at dyrene var ført tilbage til stuetemperatur. Der blev derfor talt op, hvor mange normale, skadede og døde biller der var efter afkølingen, 7—10 dage efter behandlingen.

Dødeligheden og beskadigelserne stiger med faldende temperatur og stigende exponeringstid. F. eks. kan negative temperaturer ikke tåles udover et døgn, men det er også påfaldende, at selv ved $+3^{\circ}$ opnås tilsyneladende total afdræbning, blot exponeringen udstrækkes til ca. et par uger, og desuden allerede total beskadigelse efter ca. een uge.

Da den valgte fremgangsmåde ved afkølingen var arbitrært valgt, lavede jeg også et forsøg, hvor ulige lange ophold ved $+10^{\circ}$ kombineredes med ulige lange ophold ved $+\frac{1}{2}^{\circ}$. Længden af opholdet ved $\frac{1}{2}^{\circ}$ havde en betydelig indflydelse på overlevelsen med en stigende dødelighed med stigende exponeringstid (ca. $\frac{1}{3}$ døde ved 2 dages afkøling og ca. 100 % døde efter 8 dage ved $\frac{1}{2}^{\circ}$). Derimod havde længden af den forudgående stabilisering ved 10° en meget mindre virkning. Dødeligheden varierede fra $\frac{2}{3}$ af de biller, der havde været konditionerede ved 10° i 2—5 dage, til halvdelen af de biller, der havde været konditionerede kortere eller længere tid.

Undersøgelsen viste altså, at *Alphitobius* har temperaturkrav, der er typiske for et tropisk dyr, og som meget rimeligt forklarer deres geografiske udbredelse og derfor også, hvorfor de ikke har kunnet etablere sig andre steder her i landet end i de varme kyllingehuse med det fugtige, gærende medium. Man må derfor kunne bekæmpe dem ved helt enkelt at lade huset stå tomt og blive afkølet i en ugestid i en frostperiode. Billerne forsvandt også, da man i vinter lod huset stå tomt og åbent en uge. Således synes det praktiske problem at være klaret; da billerne ikke gør nogen egentlig skade, kan man vente til vinteren kommer og lade kulden slå dem ihjel.

Tilbage bliver spørgsmålet om, hvad det er, der generer dyrene ved de lave temperaturer. I betragtning af, at de tager

skade ved temperaturer vel over 0°, kan der naturligvis ikke være tale om, at det er frysning — altså dannelse af iskrystaller i cellerne — der skader dem. Man kan tænke sig, at skaden beror på en biokemisk ubalance, således at forskellige biokemiske processer forsinkes ulige, hvorved der kan ophobes mellemprodukter af biokemiske processer, der kan give en toksisk virkning, eller mangel på visse stoffer, altså en slags intracellulær sult. De kronisk skadede dyrs opførsel med de indtrukne ben og den dårlige orientering synes at tyde på, at der er tale om en skade på centralnervesystemet.

Niels Haarløv: 1) Hvad kan tænkes at være årsagen til, at billerne bevæger sig fra strøelsen op ad væggene, når der er "uro i lokalet"? Der vil jo være tale om vandring fra varmere til køligere substrat.

2) Vil cementgulv — i stedet for jordgulv — muliggøre anvendelsen af professor Math. Thomsens presenningsmetode?

3) Er arten kun konstateret i Jylland? Med dybstrøelse-teknikken må den vel brede sig over hele landet.

Steen Rasmussen: 1) Jeg ved det ikke, men antager, at der er tale om et medfødt handlingsmønster, der udløses af forstyrrelsen. Det kan måske hænge sammen med en slags "overvintringsskjul".

2) Vi kender slet ikke masseoptræden af *Alphitobius* på cementgulve, men i hvert fald ville stakning da kunne klare problemet.

3) Hidtil kun kendt af os fra Jylland.

Svante Ekholm: Kan *Alphitobius* med framgång massförodlas för testning av växtskyddmedel vid biologiska prov?

Steen Rasmussen: Det sker faktisk allerede i Pest Infestation Laboratory i Slough i England. Ganske vist med den anden art, men det er vist tilfældigt.

Curt Tornberg: Har denne art av *Alphitobius* konstaterats i Skåne eller i Syd-Sverige?

Steen Rasmussen: Ikke så vidt vi ved.

Steen Rasmussen: *Om husbukkes vækst og udvikling med særligt henblik på diapause (Col.).*

Voksne husbukke hører til de insekter, der varierer mest i størrelse. Ydergrænserne for deres vægt er ca. 20 og 500 mg, og gennemsnitligt vejer ♀♀ mest. De fleste biller vejer dog mellem 60 og 300 mg.

Der mistes noget vægt ved forpupningen, så larvernes tilsvarende slutvægte er ca. 100 og 600 mg eller gennemsnitligt ca. 250 mg. Larverne vokser ca. fra $\frac{1}{4}$ mg til 250, d. v. s. at