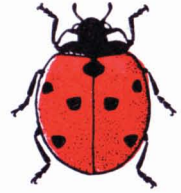
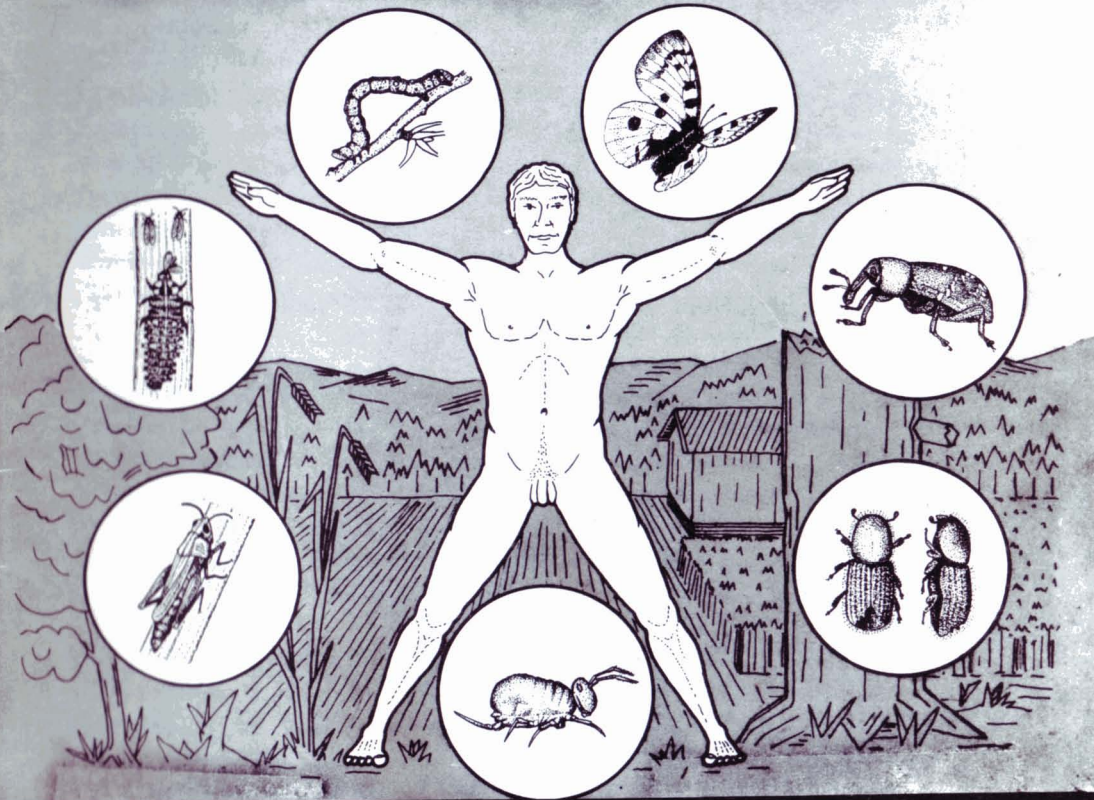


Insekt-Nytt



Medlemsblad for Norsk
Entomologisk Forening.



Tema: Mennesket og insektene

Nr.4 1988 Årg.8

INSEKT-NYTT

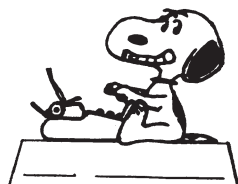
Postboks 1701 Rosenborg

7001 Trondheim

Postgironummer: 5 91 60 77

Trykkeri: Økonomitrykk A/S, Bodø.

I REDAKSJONEN:



ODDVAR HANSEN (RED.)
TROND NORDTUG
OVE BERGERSEN
ÅSHILD RYAN

Forside:
Trond Nordtug

INNHOOLD:

Fra redaksjonen	3
NEF's nestformann har ordet	4
Hofsvang, T.: Glimt fra entomologiens historie	6
Hofsvang, T.: Insekter som skadedyr og verdens matvaresituasjon	11
Bakke, A.: Insektene og skogen	17
Mehl, R.: Insekter og helse	21
Bekjempelse av skadeinsekter:	
Fjelddalen, J.: Internasjonalt samarbeid for å hindre spredning av farlige skadegjørere på planter	27
Hågvar, E.B.: Biologisk kontroll av skadeinsekter	33
Kjemisk bekjemping av skadeinsekter	38
Edland, T.: Integreerte rådgjerder mot skadedyr	42
Insekter til nytte og glede:	
Risnes, E.: Birøkt	46
Ryan, A. og Bergersen, O.: Silkeproduksjon	50
Hågvar, S.: Insekter og estetiske verdier	53
Refseth, D.: Biller i sagn og overtro	54
Årsmelding og regnskap for NEF 1983	56
Opprop	61
Konkurransedyret	63

FRA REDAKSJONEN

Godt nytt år!

Insekt-Nytt er denne gangen et temanummer. Bladet er kommet i stand ved at vi tok kontakt med en rekke personer og innbød dem til å skrive om sine spesialemer. Selv om det nok tok litt mere tid å samle inn stoffet enn vi hadde planlagt, er vi meget godt fornøyd med responsen. Vi retter en hjertlig takk til de som har sendt oss stoff. Takket være innsenderne er dette blitt et fyldig blad som dekker et vidt spekter av emner omkring menneskets forhold til insektene - og omvendt.

Forøvrig kan vi konstatere at 1983 har vært et aktivt år for foreningen. Flere prosjekter støttet av Miljøverndepartementet og Verdens villmarksfond er igangsatt i løpet av året. Disse har foruten å skape økt aktivitet i foreningen, ført til at det er funnet flere nye arter for Norge. På lokalplanet synes også aktiviteten å blomstre som aldri før. Sist, men ikke minst, så er det et jevnt tilsig av nye medlemmer til foreningen.

Det ser nå også ut til at foreningen får stadig bedre gjennomslag hos de styrende myndigheter. Et bevis på dette er at det på tampen av 1983 ble overført 10 000 kroner til foreningen fra Miljøverndepartementet til "styrking av foreningens publiseringsvirksomhet".

For å styrke redaksjonen av Insekt-Nytt vil vi i løpet av våren ta kontakt med lokalforeningene for å knytte til oss faste kontaktpersoner rundt om i landet. Dersom du ønsker å fungere som lokalkontakt for Insekt-Nytt, kan du jo skrive direkte til oss eller ta kontakt med nærmeste lokalforening.

I neste nummer vil vi forsøke å samle en del stoff om innsamling og preparering av insekter. Her trenger vi igjen hjelp, så dersom du har ideer og stoff omkring emnet - eller andre ting, så skriv til oss snarest.

FRIST FOR INNLEVERING AV STOFF TIL NR. 1/84: 1 MARS

NEF's NESTFORMANN HAR ORDET

DE TROPISKE REGNSKOGENE - KLODENS ENTOMOLOGISKE SKATTKISTE - ØDELEGGES

Jeg har nettopp lest to artikler som har gjort et sterkt inntrykk. Den ene er skrevet av T.L. Erwin og har tittelen "Tropical forest canopies: The last biotic frontier". Den andre artikkelen, "The challenge of tropical biology", er skrevet av P.H. Raven. Begge artiklene ble publisert i Bull. ent. Soc. vol. 29, no 1, 1983.

De tropiske regnskogene hører med til de mest artsrike økosystemer på kloden. Gjenværende områder av denne naturtypen dekker i dag et område på Europas størrelse. Amazonas-skogene utgjør vel halvparten, og resten er noenlunde likt fordelt mellom Afrika og Asia. Årlig ødelegges arealer på størrelse med Storbritannia. Om ikke drastiske tiltak blir satt i verk, vil denne naturtypen være praktisk talt utradert i løpet av de nærmeste 20-30 år.

Man frykter en rekke uheldige konsekvenser dersom regnskogene forsvinner. Utvidelser av ørknene, nedsatt oksygenproduksjon på jorda, og forskyvninger i den globale vannbalansen er blant stikkordene. I tillegg kommer det faktum at disse skogene inneholder en stor andel av jordas dyre- og plantearter. Ingen vet hvor stor andel, - men det kan godt hende at halvparten eller mer av jordas dyre- og plantearter vil bli utryddet mens mange av oss som leser dette fremdeles lever.

Som kjent er insektene verdens største dyregruppe. Av de ca. 1,4 millioner kjente dyrearter utgjør insektene ca. 70%, eller omtrent 1 million arter. Nyere studier av Erwin over insektfaunen i regnskogens trekroner viser et mylder av arter, og bare få prosent av disse artene er kjent fra før. Mange tropiske insekter synes også å være bundet til bestemte treslag, og av trær er det et enormt artsantall i disse skogene. Erwin anslår at det i virkeligheten finnes så mye som 30 millioner insektarter i verden!

Med den hastighet regnskogene forsvinner med, dør nå arter ut langt raskere enn entomologene er i stand til å registrere dem. Selv med en mangedoblet og umiddelbar innsats ville bare brøkdelene av dette artsmangfoldet kunne registreres i løpet av de nærmeste ti-årene. Vi må se i øynene at vi aldri vil få svar på

hvor mange dyrearter vår klode egentlig inneholdt. Slik situasjonen i øyeblikket er, skal det en enorm innsats til bare for å samle på sprit en del av dette yrende mangfold, for deretter å plassere glassene i muséenes avdelinger for utdødde arter.

Selvsagt må vi håpe at det vil la seg gjøre å frede deler av disse regnskogsområdene. Dette har imidlertid vist seg å være ekstremt vanskelig. Befolkningen i disse landene er svært fattig, og mange ser seg tvunget til å hogge ned skogene for å få brensel og ny jord. Multinasjonale selskaper tar store, effektive jafser med god fortjeneste. Samtidig er mange av statene diktatoriske og vanskelig å forhandle med. I sin artikkel sier P.H. Raven at bare det å samle informasjon om regnskogens organismer i de 2-3 tiår som ligger foran oss, er kanskje den største utfordring som vitenskapen noen gang er blitt stilt overfor.

Hilsen

Sigmund Hågvær

LYNLOTTERIET

Følgende fire medlemmer ble de heldige vinnerne i NEF's lynlotteri 1983:

Sverre Kobro, Fagerstrand
Gotfred Kvifte, Ås
Hermod O. Nilsen, Fredrikstad
Ivar Stokkeland, Gvarv

I alt 47 medlemmer kjøpte 414 lodd á kr. 5,- , tilsammen kr. 2070,-. Dette verdifulle tilskuddet vil bli benyttet til opptrykking av nye bestemmelsestabeller.

Takk for innsatsen!!

MENNESKET OG INSEKTENE

Under den noe pretensiøse tittelen "Mennesket og insektene" har vi forsøkt å samle en del artikler som omhandler vårt forhold til insektene. Artikkelen er rimeligvis konsentrert om arter som på en eller annen måte berører vårt dagligliv og vår utnyttelse av naturressursene. Artikkelen omhandler derfor i stor grad skadeinsekter og bekjempelsesmetoder. Vi har imidlertid forsøkt å bringe inn temaer som viser at insekter også kan være til nytte og glede samt en del historikk. Artikkelsen er på ingen måte fullstendig, men vi mener å ha fått med en del av de viktigste temaene.

Red.

GLIMT FRA ENTOMOLOGIENS HISTORIE

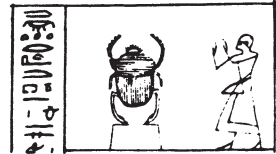
Av
TROND HOFVANG

At mennesket tidlig lærte seg å dra nytte av insekter, viser et mer enn 9000 år gammelt hulemaleri fra Spania. Bildet fremstiller innsamling av honning fra ville bier (fig. 1). Et annet eksempel er silkespinneren *Bombyx mori*, hvor kultivering av arten allerede var begynt 4700 år før Kristus i Kina. Mellom år 4000 og 3000 f. Kr. var fremstilling av silke en viktig del av bøndernes arbeid.

De mest kjente eksempler på bruk av insekter i kunst, kultur og religion finner man i den tidlige egyptiske sivilisasjon. Spesielt gjelder dette den hellige skarabé som nærmest er blitt et symbol på det gamle Egypt (fig. 2). Men også andre insekter ble benyttet, stikkvepsen *Vespa orientalis* (fig. 3) var for eksempel et symbol på kongedømmet i 1. dynasti.



Figur 1. Innsamling av honning fra ville bier. hulemaleri fra Spania, mer enn 9000 år gammelt



Figur 2. Avbildning av skarabéer fra det gamle Egypt. Solguden med en skarabé som hode. En avdød tilber en skarabé.

Den hellige scarabé, gjødselbillen *Scarabaeus sacer*, er en nær slektning av vår egen tordivel. Denne gjødselbillen lager en kule av fersk gjødsel som den ruller av gårde og begraver i sanden. Her legges eggene, og her utvikles larvene. Den hellige skarabé ble avbildet i stein, glass, fajanse eller lignende som amuletter til bruk for å beskytte avdøde mot alle slags farer. Billene symboliserte solguden som trillet solen foran seg over himmelvelvingen. Skarabéen ble også et symbol på livets oppstandelse ut fra solens daglige gjenfødelse på himmelen. Dette medførte at skarabéer ble lagt inn i mumiene der hvor hjertet hadde ligget.

Gjennom Bibelen får man et godt inntrykk av at insektene var en viktig del av hverdagslivet i forbindelse med jordbruk og helse i tidligere tider i Middelhavslandene. Det er 120 henvisninger til insekter i Det Gamle og Nye Testamentet. 25 prosent gjelder gresshopper. Hos profeten Joel (1. og 2. kapittel) er det en livaktig skildring av en invasjon av en gresshoppesverm: "...; som edens have er landet foran det, og etter det en øde ørken og det er intet som slipper unna det" (2;3).

Tre av de 10 landeplager som Herren lot ramme Faraos Egypt, omfattet insekter. Den 7. landeplage var gresshopper: "Så rakte Moses ut sin stav over Egyptens land, og Herren lot en østenvind komme over landet hele den dag og hele natten, da det

ble morgen førte østenvinden gresshoppene med seg" (2. Mosebok, 10. kapitel). Denne observasjonen av vinden gjelder den dag i dag. Bare ved hjelp av en sterk østlig vind i minst 24 timer, vil man kunne oppleve en invasjon av vandre-gresshopper i disse områdene som ligger vest for den arabiske ørken hvor gresshoppesvermene samles.

Ingen skrifter i tiden før Aristoteles viser forsøk på å lage generelle oversikter over sammenlignende morfologi og klassifisering av insekter. Men de fleste illustrasjonene av insekter er forbausende detaljerte. En viss kjennskap til insektenes biologi må de også ha hatt; i munnen på en egyptisk mumie ble det funnet en papyrusbit med følgende tekst: "Larvene vil ikke forvandle seg til spyfluer inne i deg".

I antikkens Europa representerte Aristoteles (384 - 322 f. Kr.) det absolutte klimaks i klassisk biologi. I de mange århundre som fulgte, helt fram til renessansen, var det innen entomologi som i så mange andre grener av naturvitenskapen, liten utvikling å spore. Aristoteles kan kalles grunnleggeren av generell entomologi og var den første som foretok en systematisk inndeling av insektene. Som eksempler fra Aristoteles entomologiske arbeider kan nevnes følgende. Av den systematiske inndelingen av insektene han foretok, kan gjenkjennes ordenene Coleoptera, Hymenoptera og Diptera. Klassifiseringen skjedde på grunnlag av munndelene og tilstedeværelsen eller mangelen av vinger. Aristoteles kjente til at visse insekter hadde et puppestadium. Gresshoppenes livssyklus var for eksempel godt kjent. De voksne la egg om høsten og døde kort etter. Eggene overvintret, og neste sommer klekket nye gresshopper fra eggene.

I motsetning til grekerne utviklet romerne spesielt disiplinen landbruksentomologi. De etterlot seg flere skrifter om emnet, blant annet om bihold og tiltak mot skadedyr i kornlagre og lignende. Mange av bekjempingsmetodene var primitive og magiske. Av de skadedyr på friland som var kjent, kan nevnes jordlopper, maur,



Figur 3. Stikkveps fra hieroglyfer.

snegler og sommerfugllarver.

Fra middelalderen er lite kjent av vitenskapelig litteratur. Innen zoologien kjenner man enkelte kompendier, men de inneholder få originale naturstudier og er fylt av symbolisme. I 1602 utkom det første verk i verdenslitteraturen som utelukkende behandlet insekter, og som satte opp entomologi som en selvstendig vitenskapelig gren. Mikroskopet, som ble oppfunnet av hollenderen Janssen i 1599, åpnet uanete perspektiver for entomologien. En lang rekke vitenskapsmenn bidro nå hver på sitt felt til en stadig utvikling av entomologien i det 17. århundre, for eksempel Malpighi (1628 - 1694). En stor kapasitet og den største entomologiske iakttakeren i det 18. århundre var Rene Antoine Réaumur (1683 - 1656). Hans viktigste verk var "Mémoires pour servir a l'histoire des insects", som ble utgitt i 6 bind i årene 1734 - 1742. Réaumur ble etterfulgt av mange andre som i de nærmeste årene gjorde en stor innsats innen biologi og anatomi.

Det viktigste arbeidet i det 18. århundre var likevel systematisering. Ut av kaos ble det orden. Carl von Linné (1707 - 1778) med "Systema Naturae" var foregangsmann, etterfulgt av J. C. Fabricius (1745 - 1808). Franskmannen P. A. Latreille (1762 - 1833) og engelskmannen W. Kriby (1759 - 1850) arbeidet også langs de store linjer som systembyggerne innen generell entomologi. Men snart ble det nødvendig med en spesialisering. Innen Coleoptera kan nevnes navn som J. F. W. Herbst (1743 - 1807), G. W. F. Panzer (1755 - 1821) og P. F. M. A. Dejean (1780 - 1845). J. W. Meigen (1763 - 1845) var det store navn innen Diptera, etterfulgt av blant andre H. Loew (1707 - 1879).

Innen Lepidoptera finner vi M. Harris (1730 - 1788), A. H. Haworths (1767 - 1833), I. Schiffermüller (1727 - 1809), J. Hübner (1761 - 1826) og G. A. W. Herrich-Schaeffer (1799 - 1874). Dette er den systematiske entomologis gullalder.

I Norge har vi en kort tradisjon når det gjelder akademiske studier. Universitetet i Oslo, som var det første universitetet, ble grunnlagt i 1811. Det var



Figur 4. Presten Hans Strøm (1726 - 1797) - vår første store entomolog

prester og andre geistelige som foretok de første innsamlinger og utga fortegnelser over norske insekter. Vår første entomolog av format var presten Hans Strøm (fig. 4). Natvig (1943, 1960) og Broch (1954) har gitt ut interessante oversikter over norsk entomologis historie.

LITTERATUR

Denne korte oversikten over entomologiens historie bygger på følgende bok:
Smith, R.F., Mittler, T.E. & Smith, C.N. (eds.) 1973. *History of Entomology*. Annual Reviews Inc., Palo Alta, California.

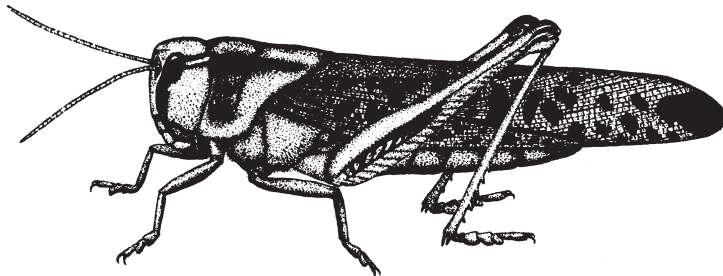
Entomologiens historie i Norge:

Broch, H. 1954. *Zoologiens historie i Norge til annen verdenskrig*. Akademisk Forlag, Oslo.

Natvig, L.R. 1943. Entomologien ved Det Kongelige Fredriks Universitet. Et bidrag til norsk entomologis historie. I. Tidsrommet 1813 - 1907. *Norsk ent. Tidsskr.* 7, 1 - 73.

Natvig, L.R. 1960. Oversikt over entomologien i Norge gjennom 200 år. *Fauna* 13, 57 - 70.

Forfatterens adresse er: Trond Hofsvang, Statens Plantevern, postboks 70, 1432 Ås-NLH.



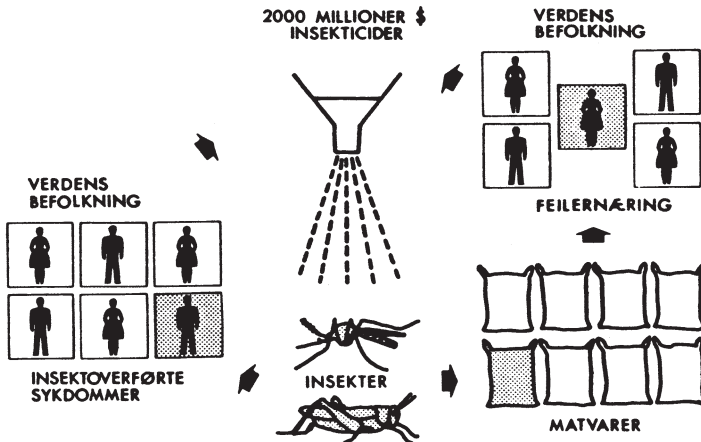
Vandregresshoppe, *Locusta migratoria*. Tegning: Oddvar Hanssen.

INSEKTER SOM SKADEDYR OG VERDENS MATVARESITUASJON

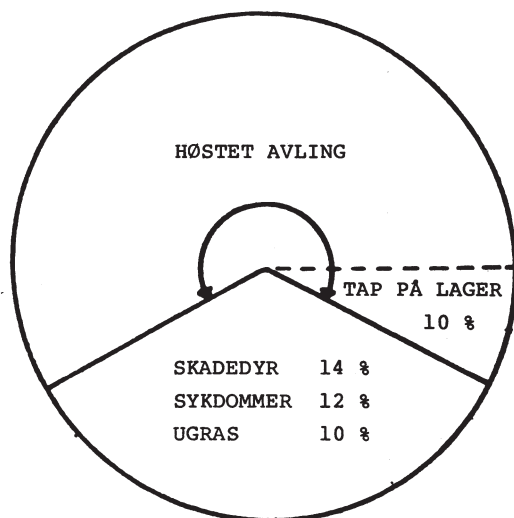
Av
TROND HOFVANG

En oversikt over den betydning insektene har som sykdoms-
overførere og som skadedyr på kulturplanter på verdensbasis, er
gjengitt i figur 1. Ca. 1/8 av verdens matvareproduksjon øde-
legges av insekter, og dette har igjen nær sammenheng med at 1/5
av verdens befolkning lider av feilernæring eller direkte sult.
\$ 2000 millioner brukes hvert år til kjemiske insektmidler. Om-
trent 1/6 av verdens befolkning lider av sykdommer som er over-
ført med insekter.

Foruten insektene finner vi skadedyr på planter i følgende
dyregrupper: nematoder, midd, snegl, fugl og pattedyr. Men in-
sektene med sine nærmere 1 million kjente arter er den viktigste
gruppen av skadedyr. Det er beregnet at omkring 1 prosent av
verdens insektarter er skadedyr på kulturplanter.



Figur 1: Betydningen av insektene som sykdomsoverførere og som skadedyr i
jordbruk (etter Southwood 1976).



Figur 2: Tap i verdens potensielle planteproduksjon på grunn av skadedyr, sykdommer og ugras. Se nærmere forklaring i teksten.

Den mest omfattende oversikten over skadedyr på planter på verdensbasis er satt opp av Cramer (1967). Figur 2 viser det totale tap i verdens planteproduksjon på grunn av skadedyr, sykdommer og ugras. Hele sirkelen utgjør den potensielle planteproduksjon, dvs. den beregnede produksjonen man kunne ha oppnådd uten skadeorganismer. Samlet tap før høsting på grunn av skadedyr, sykdommer og ugras er 35% av den potensielle planteproduksjonen.

Tabell 1: Tap i potensiell planteproduksjon på verdensbasis i en del viktige kulturer på grunn av skadeinsekter, sykdommer og ugras (Cramer 1967).

	SKADEDYR	SYKDOMMER	UGRAS	SUM
HVETE	5,0	9,1	9,8	23,9
RIS	26,7	8,9	10,8	46,4
MAIS	12,4	9,4	13,0	34,8
KORNAVLINGER, totalt	14,7	8,9	11,2	34,8
POTETER	6,5	21,8	4,0	32,3
SUKKER	16,5	16,5	12,2	45,3
GRØNNSAKER	8,7	10,1	8,9	27,7
FRUKT, inkl. CITRUS OG DRUER	5,8	16,4	5,8	28,8
KAFFE, TE, TOBAKK	11,4	14,9	10,5	36,8
I ALLE KULTURER	13,8	11,6	9,5	34,9

Dette tapet tilsvarende 54% av den avlingen som blir høstet. I tillegg kommer tap på grunn av skadegjørere i lagrete matvarer som utgjør ca. 10% av høstet avling.

Tabell 1 viser mer detaljert den rolle insektene spiller som skadedyr i de forskjellige plantekulturer som har størst betydning i verdens matvareproduksjon. Det totale tapet og betydningen av sykdommer og ugras er også angitt. Tap i verdens planteproduksjon i de forskjellige verdensdeler på grunn av skadeinsekter er gjengitt i tabell 2. Det totale prosenttapet i denne tabellen avviker fra tabell 1 på grunn av at visse planteslag som dyrkes i flere forskjellige regioner er utelatt.

Tabell 1 og 2 viser med all tydelighet at problemene er alvorligst i områder hvor feilernæringen er størst (jfr. ris/Asia). Arbeidsoppgavene innen entomologi, og plantevern forøvrig, er av avgjørende betydning for menneskehetens fremtidige situasjon.

Nyere undersøkelser fra USA (Pimentel *et al.* 1980) viser at til tross for et meget intensivt jordbruk med stort forbruk av kjemiske plantevernmidler (5×10^8 kg) er tapet i potensiell planteproduksjon beregnet til 33 % på grunn av insekter, sykdommer og ugras. Det er videre beregnet at hvis de kjemiske plantevernmidlene ble erstattet med alternative metoder i dagens situasjon, ville tapet øke ytterligere med 9 % eller \$ 8700 millioner.

Hvorfor blir så kulturplantene så sterkt angrepet av skadedyr? Det er mange årsaker til dette, men de viktigste kan sammenfattes i følgende punkter (delvis etter Edwards & Heath (1964) og Pimentel (1977)):

1. Monokulturer. En planteart dyrkes over store sammenhengende områder, og alle plantene er på samme utviklingstrinn. Et

Tabell 2: Tap i potensiell planteproduksjon i de forskjellige verdensdeler på grunn av skadeinsekter (Cramer 1967).

	TAP I PROSENT
NORD- OG MELLOM-AMERIKA	9,4
SØR-AMERIKA	10,0
EUROPA	5,1
AFRIKA	13,0
ASIA	20,7
AUSTRALIA OG STILLEHAVSØYENE	7,0
SSSR OG KINA	10,5
TOTALT	12,3

- skadeinsekt som er tilpasset å leve på disse plantene på et bestemt stadium, vil kunne få en eksplosjonsartet vekst i populasjonen.
2. Tap av konkurrerende arter. I det enkle økosystemet som en monokultur representerer, vil et skadeinsekt få mindre konkurranse fra andre plantespisende insekter enn i et økosystem med naturlig vegetasjon og høyere artsantall.
 3. Forandringer i forholdet skadeinsekt/naturlige fiender. Antall arter av parasitter og predatorer blir også redusert i monokulturer. Parasittene og predatorerne fra den naturlige vegetasjonen rundt, vil først kolonisere en åker når antall skadeinsekter er høyt nok til å virke tiltrekkende. Nyttedyrene er sterkt knyttet til naturlig vegetasjon på grunn av alternative vertdyr og spesielle næringskrav hos de voksne insektene, for eksempel pollen.
 4. Kulturplantenes egenskaper. Ved foredling av kulturplanter er hovedformålet øket avling og øket næringsverdi. Følgelig vil slike planter virke mer attraktive på mange skadeinsekter enn naturlige vertplanter.
 5. Gjødsling, plantevernmidler og andre tiltak i plantekulturen kan medføre øket angrep av skadeinsekter. Øket innhold av nitrogen, sukker og aminosyrer kan gi øket vekst og egglegging hos mange arter. Bruk av plantevernmidler kan gi uønskede effekter fordi nyttedyrene rammes, eller de kan medføre oppblomstring av sekundære skadedyr.
 6. Spredning av skadedyr ved menneskelig aktivitet. Import og eksport av planter og plantedeler har i alle år medført spredning av skadeinsekter til nye land og kontinenter. Koloradobillen er et velkjent eksempel. Cirka 1400 midd- og insekterarter er blitt innført til USA, 236 av disse har vist seg å være alvorlige skadedyr av økonomisk betydning. Man bør ikke fly inn i USA med appelsiner i håndbagasjen. En permanent etablering av appelsinflua i USA er beregnet å koste \$ 450 - 550 millioner årlig.
 7. Økonomiske faktorer kan avgjøre om en insektart skal betraktes som et skadedyr eller ikke. I Norge forårsaker flere sommerfuglarter uvesentlige korkcelflekker i skallet hos eple.

Strengt norske sorteringsregler medfører imidlertid at slike epler settes i en lavere sorteringsklasse.

BEKJEMPELSE AV SKADEDYR I JORD- OG HAGEBRUK

Til slutt skal det kort omtales de vanligste metodene som benyttes til å bekjempe skadelige insektarter. Metodene kan inndeles i 7 grupper:

1. Lower og forskrifter. Dette er forebyggende bekjempelse av skadegjørere som er spesielt viktig i forbindelse med eksport og import av planter og plantedeler.
2. Tiltak i plantekulturen. Her kan nevnes bruk av friskt plantemateriale, tidlig såing og planting, vekstskifte og planteresistens. Den viktigste metoden i verdensmålestokk er foredling av nye plantesorter som er resistente mot skadedyr.
3. Fysiske bekjempelsesmetoder. Dette omfatter utestenging av skadedyr med gjerder, beskyttende krager rundt trestammer, bruk av varme, kulde og lys i bekjempelsen.
4. Biotekniske metoder. Bruk av hormoner, feromoner, andre signalstoffer og sterilisering.
5. Biologisk bekjempelse. Bruk av levende organismer (insekter, midd, nematoder, sopp, virus, bakterier) til bekjempelse av skadedyr.
6. Kjemisk bekjempelse. Insektmidler finnes innen følgende hovedgrupper: vegetabiliske midler, pyrethroider, klorerte hydrokarboner, organiske fosforforbindelser og karbamater.
7. Integrert bekjempelse av skadeinsekter er en kombinasjon av flere metoder som bidrar til å holde populasjonen under den økonomiske skadeterskelen. Integrert bekjempelse er for en stor del basert på virkningen av den naturlige nyttefaunaen i et område, men metoden inkluderer også kjemisk bekjempelse når dette anses for nødvendig.

LITTERATUR

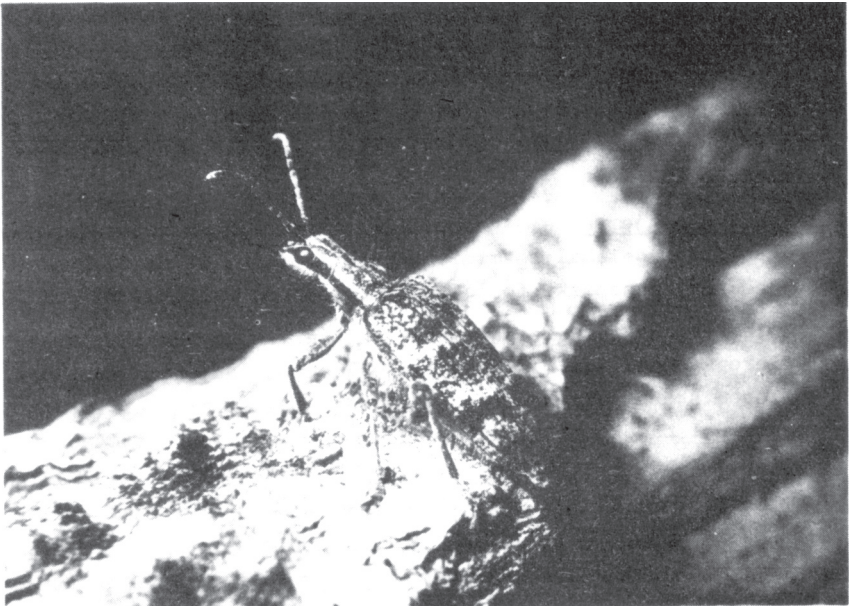
- Cramer, H.H. 1967. *Plant protection and world crop production*. Bayer Pflanzenschutz. Leverkusen. 524 pp.
- Edwards, C.A. & Heath, G.W. 1964. *The principals of agricultural entomology*. Chapman and Hall, London. 418 pp.

- Pimentel, D. 1977. The ecological basis of insect pest, pathogen and weed problems. In: Cherrett, J.M. & Sagar, G.R. (eds.). *Origin of pest, parasite, disease and weed problems*. Blackwell, Oxford, pp. 3-13.
- Pimentel, D., Andow, D., Dyson-Hudson, R., Gallahan, D., Jacobsen, S., Irish, M., Kroop, S., Moss, A., Schreiner, I., Sheppard, M., Thompson, T. & Vinzant, B. 1980. Environmental and social costs of pesticides: a preliminary assessment. *Oikos* 34, 126-140.
- Southwood, T.R.E. 1976. Entomology and mankind. *Proc. XV. Int. Congr. Ent.*, 36-51.

Om skadedyr i jord- og hagebruk:

- Hofsvang, T. & Taksdal, G. 1982. *Skadedyr på planter i jord- og hagebruk. Generell del I*. Kompendium. Landbruksbokhandelen Ås-NLH. 143 pp. + vedlegg.

Forfatterens adresse er: Trond Hofsvang, Statens Plantevern, postboks 70, 1432 Ås-NLH.



Bartreløper, *Rhagium inquisitor*. Foto: Ove Bergersen.

INSEKTENE OG SKOGEN

AV
ALF BAKKE

Skogsamfunnet huser en meget rik insektfauna. En varm sommerdag i skogen blir vi fort ønsket velkommen av fluer og mygg. De lever av og på skogens pattedyr og fugler, men de prøver også å utnytte mennesker som kommer i deres vei. Døde dyr og ekskrementer har også sin spesielle fauna. Mange arter av fluer og en rekke forskjellige billearter finner vi på slike objekter. De er viktige medarbeidere i skogens renovasjonsvesen. Men de aller fleste av insektene i skogen er planteetere. De lever enten av skogens trær eller av planter som utgjør undervegetasjonen i skogen. Noen beiter på friske, levende planter, men mange utnytter råtne plantedeler og er med på å bryte ned organisk materiale i skogbunnen eller i kvister og stubber. Sammen med planteeterne kan vi også finne parasitter og rovinsekter. Parasittene lever i sitt vertsdyr og snylter på dette, mens rovdyprene går på jakt og fanger sine byttedyr. De insektene i skogen som vekker størst oppmerksomhet er de som er knyttet til trærne, og da i første rekke de som eter på levende, friske trær.

SAMSPILL MELLOM TRÆRNE OG INSEKTENE

Trærne, og de insektene som lever av trærne, har utviklet seg sammen i tusener av år. Trærne er livsgrunnlaget for insektene, og de er derfor helt uunnværlige for dem. Insektene kan ikke stille seg slik at de utrydder sitt livsgrunnlag. Trærne har også opparbeidet en forsvarsmekanisme mot de insektene som kan true deres eksistens. Når beitingen av insektene blir omfattende, utvikles det stoffer i trærne som gjør blad og nåler mindre attraktive for insektene og mindre verdifulle som næring. Fruktbarheten hos insektene avtar og dødeligheten øker. Dermed reduseres insektbestanden og trærne får muligheter til å overleve. Denne sameksistensen mellom insektene og deres vertstrær har utviklet et følsomt balanseforhold mellom dem. Dette balanseforholdet kan påvirkes av andre faktorer i miljøet som for eksempel værforhold, men også av de tiltak vi mennesker setter inn gjennom vårt skogbruk.

SKADEINSEKTER

De aller fleste av de insektarter som beiter på levende trær er tilstede i små mengder. De påvirker sjelden vertsplanten slik at de kan betegnes som skadedyr. Noen arter har evnen til å formere seg raskt dersom et eller annet påvirker balanseforholdet i favør av arten. Det er helst slike arter som hører til skadedyrene. Dyrene er skadedyr fordi de lever av trærnes blad, knopper, skudd eller frø, og dermed reduserer vekstmulighetene og trærnes form. De blir også skadedyr dersom de lever på trærnes stammer eller i tømmer slik at de påvirker tømmerets kvalitet. Gjennom sin levemåte og valg av næring blir disse dyrene konkurrenter til oss mennesker. De forstyrrer vår plan med skogens vekst og utvikling, eller de utnytter skogprodukter som vi ønsker å høste.

De viktigste skadeinsekter i skogen finner vi i første rekke blant sommerfugler, biller eller bladveps, men vi kan også finne representanter for andre grupper.

Det kan være flere årsaker til at et skadedyr får gode utviklingsbetingelser. I de aller fleste tilfellene ligger årsaken i en forskyvning i balanseforholdet mellom insektarten og dens vertstre. Dette kan være en følge av spesielle værforhold som for eksempel storm, tørkeperioder, snøkatastrofer eller lignende. Det kan også være menneskelige inngrep i skogen. I noen tilfeller kan forskyvningen skrive seg fra forandringer i vertstreetes kjemiske sammensetning uten at det kan tilbakeføres til spesielle ytre klimaforhold. Slike forandringer kan ofte gjenta seg med bestemte tidsintervall og føre til en svingning i insektbestanden med masseangrep på skog for eksempel hvert 10. år. Årsakene kan ligge i gjensidige påvirkningsforhold mellom insektet og dets vertstre. Omfanget av angrep kan tildels være regulert av værforholdene i den perioden de blir utløst. Vi har i Norge 3 arter av insekter som kan tjene som gode eksempler på de årsaksforhold som er nevnt:

VÆRFORHOLD

Masseangrep av granbarkbillen *Ips typographus* blir nesten alltid utløst av naturkatastrofer. Stormfellingene som legger ned store mengder grantrær og skaper gode formeringsbetingelser for billene er en viktig årsak. Flere etterfølgende år med varme og tørre somre kan svekke trærne slik at deres motstandskraft mot barkbillene blir nedsatt. Næringstilbudet til billene blir dermed betydelig utvidet. I en skog med friske vekstelige grantrær er

granbarkbillen henvist til å formere seg i trær som er brukket ned eller svekket på annen måte. Det er ett unntak fra denne regelen: Hvis granbarkbillen er tallrik nok, vil flere individer sammen som angriper et tre samtidig være i stand til å overvinne treets motstandskraft, og dermed kunne utnytte det til formeringsplass. Dette betyr at granbarkbillen, når den har nådd en bestemt bestandstetthet, har nærmest et ubegrenset næringsforråd i et skogland som Norge. Dersom ikke utviklingshemmende faktorer griper inn, vil arten kunne representere en alvorlig trussel for all granskog. Vi har flere eksempler fra de siste 200 år på betydelig grantørke over hele granskogområdet her i landet, som en følge av billens høye bestandstetthet. Men etter noen år vil faktorer gripe inn og regulere billebestanden til et lavere nivå, slik at masseangrepene vil avta etter en tid. Det er vanskelig å motvirke skader av denne typen som har sin årsak i klimaforhold, men skogbruket arbeider for å bygge opp skogbestand som er sterke mot vind og storm. Et annet middel mot slike angrep er å sørge for at bestanden av farlig barkbillearter holdes på et lavt nivå.

MENNESKETS PÅVIRKNING

Den omleggingen som har funnet sted i skogstrukturen som en følge av det moderne skogbruk, har påvirket naturgrunnlaget for mange av skogens insekter. Gransnutebillen, *Hyllobius abietis*, er et insekt som har dratt nytte av de moderne skogbruksmetodene. De store hogstflatene har gitt den et bedre næringsgrunnlag. Den utvikler seg som larve i røttene av døde trær, stubberøtter er også utmerkede steder for oppformering. De mange stubber av gran og furu som oppstår på hogstflatene i skogen har gitt billen nye og bedre formeringssteder. I stubbene er det gunstige temperaturer fordi solen varmer opp jordsmonnet på flatene. Den utvokste billen henter sin næring fra barken på små bartreplanter. Slike planter blir av skogbruket satt ut på de nye hogstflatene straks etter avvirkning. Dette fører til at gransnutebillen er blitt et betydelig skadedyr som en følge av de inngrep som er gjort. Mottiltak har vært nødvendig. Nye planter blir beskyttet ved hjelp av insekticider mot angrep av snutebillen.

SYKLISKE MASSEANGREP

Bjørkeskogen på nordkalotten og i høyfjellet i Sør-Norge blir hvert 9. - 10. år angrepet, og til dels sterkt snauspist av fjell-

bjørkemåler, *Oporinta autumnata*. Dette skjer over store områder uavhengig av klimaforhold og menneskelige inngrep av noe slag. Angrepene kan pågå i flere år. Etter ett eller to år med nesten total snaueting går angrepet tilbake. Vi vet ikke sikkert hva som utløser slike masseformeringer. Mye tyder på at det er flere faktorer som virker sammen. Trærnes næringskvalitet varierer over tid og påvirker larvenes vitalitet, og dermed antall egg den nye generasjonen kan produsere. Bjørka kan forsvare seg mot fjellbjørkemåleren; den har utviklet en kjemisk forsvarsmekanisme. Når bladene på en kvist blir beitet av larver, vil nabobladene få et større innhold av fenol. Det er stoffer som virker skadelig på larvene. Næringskvaliteten påvirkes slik at sommerfuglene som utvikler seg fra larvene, blir svakere og får nedsatt fruktbarhet. Dette, sammen med mangel på næring, mener man kan forklare hvorfor masseangrep av fjellbjørkemåler etter hvert bryter sammen. Bladene på trær som ett år er blitt sterkt avbeitet vil i minst 3 år fremover inneholde sterke forsvarsmekanismer som gjør det vanskelig for fjellbjørkemåleren å bygge opp et nytt masseangrep.

Sykliske masseangrep av lignende karakter er kjent fra flere andre insektarter. Et godt eksempel er lerkeskuddvikleren som angriper trærne i høyere strøk i Alpene. Den har også 10 års sykler. Slike angrep er meget vanskelig å motvirke og bekjempe. Verdien av kjemisk eller biologisk behandling er meget omdiskutert.

SKOGSENTOMOLOGISK FORSKNING I NORGE

Den forskningsgren som studerer skadedyr i skogen (forstentomologi) arbeider for å forklare samspillet mellom skogtrærne og dyrene ut fra de mange faktorer som kan påvirke dette. Formålet er å finne fram til en skogbehandling som holder skadedyrbestanden nede på et nivå under grensen for økonomisk skade. Et godt kjennskap til dyrenes levemåte og adferdsmønster er nødvendige forutsetninger for dette forskningsarbeidet. Her i Norge er det særlig ved Norsk institutt for skogforskning (NISK) i Ås at det utføres skogsentomologisk forskning.

Forfatterens adresse er: Alf Bakke, Norsk Institutt for Skogforskning
Postboks 61, 1432 Ås-NLH

INSEKTER OG HELSE

Av
REIDAR MEHL

Entomologi betegnet opprinnelig læren om alle leddyr, Arthropoda, men blir nå oftest brukt om insektlæren. Innen praktisk eller anvendt entomologi derimot, arbeider en fortsatt både med insekter, midd, edderkopper, tusenbein og andre leddyrgupper. Dette gjelder også fagområdet medisinsk entomologi. Medisinsk entomologi er ikke medisin, men betegner læren om de leddyr som har helsemessig betydning både for dyr og mennesker. Dette er et praktisk rettet fag som har som målsetting å forebygge, kontrollere eller bekjempe de skader, plager, sykdommer med mere, som leddyrene direkte eller indirekte er årsak til. Dette gjøres ved hjelp av tiltak rettet mot leddyrene. Bekjempelse eller annen kontroll av bestanden av en parasitt eller et skadeinsekt, må grunnlegges på fullstendige og nøyaktige kunnskaper om dyrenes økologi, livssyklus, fysiologi, systematikk osv. Det går ikke an å dele et insekts biologi i en del som har praktisk betydning, og i en del som ikke har det. For å kunne holdes under kontroll må en ha fullstendig kunnskap til alle deler av insektets liv. Det er også slik at epidemiologien til sykdommer som spres med insekter bare kan forklares ut fra kunnskaper om insektets biologi.

Leddyyrene kan ha helsemessig betydning på mange forskjellige vis. De kan være parasitter som lever mer eller mindre permanent på vertsdyret og spiser av vertsdyrets blod, cellelev, hår eller fjær; for eksempel skabbmidd, lus, bremselarver, lusefluer med flere. Det kan være blodsugere som mygg og knott som bare en kort stund suger blod og flyr vekk. Disse kalles mikropredatorer. Andre leddyr gir giftige stikk eller bitt som for eksempel veps, skorpioner og edderkopper. Mange midder og insekter kan gi alvorlige allergiske reaksjoner hos mennesker ved å injisere fremmedstoffer inn i huden ved blodsuging eller andre bitt. De kan også skille ut stoffer, allergener, som gir reaksjoner ved hudkontakt eller ved inhalasjon, for eksempel husstøvmidd.

Den største medisinske betydning har insekter og midder ved at de kan være overførere av noen av verdens alvorligste infeksjonssykdommer hos mennesker. Som eksempler kan nevnes: Pest, malaria, gulfeber, flekktyfus, flekkfeber, filariasier, sovesyke

og beslektede sykdommer hos dyr. Disse sykdommene overføres sjelden direkte fra person til person, men hovedsakelig ved hjelp av spesielle arter eller artsgrupper av insekter og midd.

De fleste av disse sykdommene er mest utbredt i varmere land, men noen av dem forekommer, eller har forekommet, i de nordiske land. En stor del av de tropiske, sykdomsfremkallende mikroorganismer hos mennesker har nære slektninger hos ville dyr i Norden (Wiger 1973, Lien 1975).

I bolighus, matvarelagre, næringsmiddelbedrifter og andre bygninger forekommer insekter og midder som har hygienisk betydning eller av andre grunner er uønskede på slike steder. Disse dyrene lever av alle typer næringskilder som treverk i vegger og møbler, tekstiler, matvarer, ekskrementer, søppel og næringsrikt støv og småpartikler. Kontrollen med skadedyr hvor selve dyrene eller bekjempelsesmidlene har bolighygienisk eller næringsmiddelhygienisk betydning, er en del av helserådets ansvarsområde, og er hjemlet i "Sunnhetsloven av 1860" og i lover og forskrifter om næringsmidler, veggdyrbekjempelse, og bruk av giftige gasser mot skadedyr. Næringsmiddelkontrollen administreres i Norge av Helsedirektoratet.

Skadedyr ødelegger 5 - 10% av verdens matvareproduksjon etter innhøsting, under lagring, videreforedling og distribusjon. Denne delen ville vært ennå større dersom det ikke hele tiden ble ført en intensiv skadedyrbekjempelse. I denne bekjempelsen brukes pesticider som i det tørre inn klimaet nedbrytes mye saktere enn utendørs, og derved lettere kan gi rester i matvarene om midlene brukes på en uheldig måte.

I varmere land nedsetter skadeinsektene næringsverdien i matvarene i betydelig grad. Dette har vanligvis liten betydning i Norge. Hos oss har forurensning av matvarene størst betydning. De gjøres uappetittlige ved lukt, smak og synsinntrykk. Mange insekter er spiselige og har høyt næringsinnhold, men visse insekter og midder i matvarer fører til fordøyelsesforstyrrelser når de forekommer i mengder (Gorham 1979). Melbillene av slekten *Tribolium* skiller ut giftstoffer som kan gi kvalme og hodepine. Noen insekter kan spre bakterier til visse typer matvarer. Spyfluer og husfluer kan for eksempel spre matforgiftningsbakterien *Salmonella* til kjøtt. Både insekter og midder i hus og matvarer kan gi opphav til allergiske reaksjoner, astma, og dermatitt, særlig hos personer som arbeider i miljøer hvor skadedyrene er vanlige, for eksempel bakere og lagerarbeidere.

Et insekt eller en midd som kan overføre en mikroorganisme mellom individer av en eller flere virveldyrarter kalles en vektor. Mikroorganismen må formere seg eller gjennomgå en utvikling i insektet for at dette skal kunne kalles en vektor. Prinsipielt skjer overføringen eller smitten bare ved hjelp av vektoren. Tilfeldig mekanisk overføring som når en flue sprer *Salmonella*-bakterier som hefter seg til sugesnabel eller beina, omfattes ikke av denne betegnelsen.

De forskjellige typer vektoroverførte mikroorganismer utvikler seg på forskjellig vis når de med blodmåltidet har kommet inn i vektorens mage. Og de har også tilsvarende forskjellige måter å bli ført videre på til neste vertsdyr eller person. Noen eksempler kan illustrere dette:

Hemosporidiene, for eksempel malariaparasitten, har en komplisert livssyklus, og en viktig del av denne foregår i vektoren hvor de formerer seg kolossalt. Hemosporidier, arbovirus og rickettsier formerer seg hos insekter hovedsakelig i tarmveggen. Malaria-sporozoiter og arbovirus sprer seg siden i hele kroppen og invaderer også spyttkjertlene. Når blodsugende insekter biter, sprøytes spytt med antikoagulerende stoffer inn i såret. Mikroorganismer og virus følger med spyttet og havner i verten.

Rickettsiene (små bakterier) til flekktyfus hos lus, og muse-tyfus hos lopper, trenger ikke gjennom tarmen. Når cellene de har formert seg i, sprekker, tømmes de ut i tarmen og føres ut med feces. Smitten skjer så ved at rickettsiene i feces trenger inn i kroppen gjennom rifter i huden, øyets slimhinner eller ved inhalasjon. Flekktyfusen er forøvrig like farlig for lusa som for mennesket, og de fleste lus dør innen 8 - 12 døgn. Rickettsier hos flått derimot, trenger gjennom tarmen og smitter gjennom spyttet.

Filarier (nematoder) og spirochaeter (bakterier) trenger raskt gjennom tarmveggen og inn i kroppsvæska. Filariene formerer seg ikke i vektoren, men larvene utvikler seg til infeksiosøst stadium ved ett eller to hudskifter. Filarier er årsak til elefantsyke og elveblindhet.

Onchocercafilarien (elveblindhet) trenger inn i knottens brystmuskulatur hvor den utvikler seg til 3. larvestadium. Deretter vandrer den bakover til anus og slipper seg ut på offerets hud når knotten suger blod. Filarien trenger så gjennom huden i et bittsår eller lignende.

Tilbakefallsfeber-spirochaeten *Borrelia* formerer seg hos lusa i kroppsvæska. Den slipper ikke ut, og kan ikke smitte noen før lusa knekkes og innholdet gnis inn i et kloremerke eller rift i huden.

Stikkmyggene er de viktigste vektorene og sprer sykdommer som malaria, filariasier, gulfeber og omtrent 140 andre arbovirus. Hos stikkmyggene føres agens (smitteorganismen) for nesten alle de nevnte sykdommer inn i vertsdyret med spyttet. Et unntak er filariene som trenger ut gjennom selve myggsnabelen når myggen biter.

Den nest viktigste vektorgruppen er flåttene, middgruppen Ixodides eller Metastigmata. De overfører særlig mange rickettsiasykdommer og 50 virustyper. For husdyrene har de også stor betydning ved å overføre alvorlige haemosporidie-sykdommer, som babesidose (piroplasmose) hos storfe i Norge. Hos flåttene skjer også smitten av mange agens gjennom spyttet, men også ofte ved feces og coxalvæska, det vil si ekskresjon gjennom åpninger i hofteteledd.

Loppene er vektorer for få sykdommer og ingen agens føres ut med spyttet. Smitten skjer gjennom feces (musetyfus-rickettsier) eller ved oppgulp av mageinnhold med pestbakterier. Trypanosomer fra mus overføres også ved loppefeces.

Lusene er overførere av flekktyfus, tilbakefallsfeber og skyttergravsfeber. Smitten skjer ikke ved bittet, men ved feces eller ved knekking av lusa. Mange forskere døde før dette ble oppdaget.

Få personer har arbeidet med insekter og midder av medisinsk og hygienisk betydning i Norge. Betydelig innsats på området er gjort av Leif R. Natvig ved studier av stikkmygg, Hans Tambs-Lyche ved undersøkelser av flått, og Lauritz Sømme ved undersøkelser av fluer i fjøs og forskjellige lagerskadedyr. Statsentomologene W. M. Schøyen og T. H. Schøyen har i sine årsrapporter i tiden 1892 - 1941 nevnt en rekke forespørsler om parasitter og skadedyr på dette området til Statens plantevern.

I 1973 ble det ved Statens institutt for folkehelse (SIF) i Oslo opprettet en stilling for en entomolog der jeg ble ansatt. Arbeidsområdet var alle slags skadedyr og parasittiske leddyr som har betydning for helsevesnet. Virksomheten ble i de første årene drevet som et samarbeide med Zoologisk Museum i Oslo under benevnelsen Laboratorium for medisinsk entomologi, og med arbeidsplass ved museet. Nå er virksomheten flyttet over til SIFF, men kontakten med museet er fortsatt viktig. Laboratoriet kalles nå Entomologisk seksjon og ligger for tiden under Toxikologisk avdeling, men vil bli overført til Infeksjonsmedisinsk blokk i løpet av 1984. Personalet består av en entomolog og en laboratorieassistent. Men vi håper å få en entomolog til i løpet av få år.

Entomologisk seksjon driver både service, opplysningsvirksomhet, og forskning. Servicen består i identifisering og råd om bekjempelse av parasittiske insekter og skadedyr. Den utføres for alle enheter innen helsevesnet og for mange andre. Helst skal prøvene gå gjennom det lokale helseråd eller næringsmiddelkontrollen som vi gjennom informasjonsvirksomhet og kurser etter hvert skal dyktiggjøre på området. Seksjonen er de sentrale faginstans angående skadedyr og skadedyrbekjempelse for den samordnede næringsmiddelkontrollen i Norge. Til bruk ved besvarelsen av innsendte prøver er det laget ca. 100 orienteringer om skadedyr og bekjempelse.

På skadedyrområdet driver vi registreringer gjennom innsendte prøver og egne feltundersøkelser over hvilke skadedyr som har betydning i Norge. Resultatene gjøres kjent ved rapporter og opplysningskrifter om forskjellige skadedyrproblemer (Mehl 1976, 1978, 1981a, b, c, e, 1983). Vi driver også forsøk med bekjempelesmidler og metoder. I fremtiden vil slike undersøkelser bli en fast ordning i forbindelse med godkjennelse av pesticider til bruk i Norge. Av spesiell interesse er undersøkelser omkring skadedyrs utvikling av resistens overfor pesticider. Planene for den fremtidige virksomhet er beskrevet i Stortingsmelding nr. 28 for 1982-83: Om den fremtidige virksomhet ved Statens institutt for folkehelse.

Om parasitter og skadedyr har vi skrevet en rekke artikler i i tidsskriftene *Fauna*, *Atalanta Norvegica*, *Norsk entomologisk tidskrift*, og *Fauna norvegica*, serie B. Mindre kjent blant entomologer er kanskje artiklene i andre blad og tidsskrifter. Disse artiklene viser en del av de sakene vi er mest opptatt med. Med hensyn til parasitter har vi vært opptatt med epidemiene av hodelus og skabb (Mehl 1980 b), men vi har også en del henvendelser om mygg og dyreparasitter på folk (Mehl 1979 a, b, 1980 a, c). Spesielt interessant var et tilfelle av en reinbrems-larve i øyet på en gutt (Syrdalen *et al.*, 1982). Midd som gir husstøvallergi og andre sykdommer har vi også vært opptatt av (Mehl 1973).

Arbovirus (Arthropod-borne virus) er mye vanligere i nordlige områder enn man tidligere trodde. I en samarbeidsgruppe har vi drevet forskning over virus som spres med stikkmygg og flått blant ville dyr og til menneske. Disse virusene kan gi influensalignende sykdommer med hjernehinnebetennelse og lammelser i sjeldne tilfeller. Det er skrevet en rekke artikler hvorav kan nevnes Traavik *et al.* (1977 a, b, 1978 a, b). Harepest (tularemia) er en annen sykdom vi er opptatt av. Disse undersøkelsene utføres ved innsamling

av parasitter, blod og organer fra vertsdyr i felten og isoleringsforsøk av agens fra parasitter samt analysering av serum for antistoffer i laboratoriet.

LITTERATUR

- Gorham, J. R. 1979. The significance for human health of insects in food. *Ann. Rev. Entomol.* 24, 209 - 224.
- Lien, L. 1975. Lirypas parasitter. *Fauna* 28, 216 - 221.
- Mehl, R. 1973. Husstøvallergi og midd. (Housedust allergy and mites). *Astma og allergi-nytt* nr. 3 1973. 23 - 27
- Mehl, R. 1976. Skadedyr i bakerier og konditorier. Bilag til *Forum* (1) 27 s.
- Mehl, R. 1978. Henveltelser angående skadedyr, ektoparasitter og andre plagsomme dyr i 1972 - 1976. (Enquiries about pests and ectoparasites in 1972 - 1976. *Fauna (Oslo)* 31. 250 - 267.
- Mehl, R. 1979 a. Angrep av midder av slekten *Cheyletiella* på mennesker. *Norsk veterinærtidsskrift* 91 (5), 320.
- Mehl, R. 1979 b. Mygg og knott - sommerens plageånder. *Sunnhetsbladet* (6 - 7) 1979, 172, 173 og 191.
- Mehl, R. 1980 a. Loppestikk på menneske. *Tidsskr. Nor. Lægeforen.* nr. 29. 100, IX - XI.
- Mehl, R. 1980 b. Bekjempelse av hodelus. *Tidsskr. Nor. Lægeforen.* nr. 10. 100, 578.
- Mehl, R. 1980 c. Dyreparasitter, insekter og midd som er plagsomme for menneske. *Tidsskr. Nor. Lægeforen.* nr. 10. 100, XI, XIII, XV.
- Mehl, R. 1981 a. Fluebekjempelse i hønsehus. *Fjørfe* 98, 163 - 166.
- Mehl, R. 1981 b. Ei flue om våren blir til millioner om sommeren. *Norden* 85, 360 - 361.
- Mehl, R. 1981 c. Skadeinsekter i kraftfor - forebyggelse og bekjempelse. *Kraftformytt* 23, 6 - 7.
- Mehl, R. 1981 d. Midder av betydning for sykdom hos menneske i Norge. *Allergologen* 1981, 19 - 39.
- Mehl, R. 1981 e. Skadeinsekter i norske museer. *Museumsnytt* 30, 39 - 40.
- Mehl, R. 1983. Inneklimaets betydning for bestanden av insekter og midder i hus. *Teknisk hygienisk forum* 2 (1).
- Syrdalen, P., Nitter, T. & Mehl, R. 1982. Ophthalmomyiasis interna posterior caused by the reindeer Warble fly larva. *Brit. J. Ophthalmol.* 66, 589 - 593.
- Traavik, T. & Mehl, R. 1977 a. Uukuniemi Group Viruses isolated in Norway. *Arch. virol.* 54, 317 - 331.
- Traavik, T., Mehl, R. & Kjeldsberg, E. 1977 b. Isolation and characteristics of "Runde" virus, a coronavirus-like agent associated with seabirds and ticks. *Arch virol.* 55, 25 - 38.
- Traavik, T., Mehl, R. & Wiger, R. 1978 a. The first tick-borne encephalitis virus isolated from Norway. *Acta path. microbiol. scand. Sect. B*, 86, 253 - 255.
- Traavik, T., Mehl, R. & Wiger, R. 1978 b. California encephalitis group viruses isolated from mosquitoes collected in Southern and Arctic Norway. *Acta Path. microbiol. scand. Sect. B*, 86. 335 - 341.
- Wiger, R. 1973. Blood parasites of the Norwegian lemming. *J. Wildl. Dis.* 9, 125 - 128.

BEKJEMPELSE AV SKADEINSEKTER

Internasjonalt samarbeid for å hindre spredning av farlige skadegjørere på planter

Av
JAC. FJELDDALEN

I århundrer har menneskene ført en ustanselig kamp mot skadegjørere som insekter, midder, nematoder, sopper, bakterier, virus, ugras o.a. som er årsak til skade på kulturplanter, matvarer, trevirke, tekstiler, og ikke minst de som er helsefarlige for dyr og mennesker.

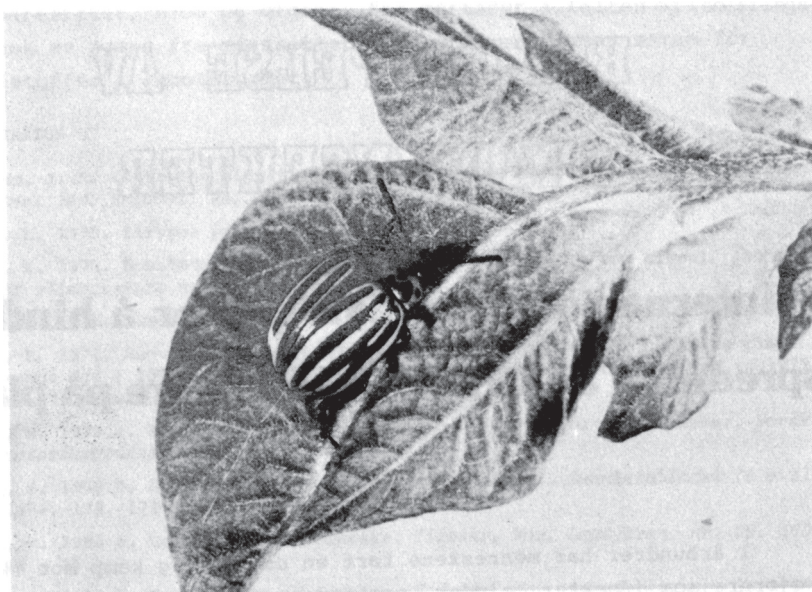
Planter og plantedeler utgjør insektenes viktigste næring. For å unngå en selvmorderisk konkurranse har de planteskadelige artene delt menyen mellom seg slik at plantene er utsatt for insektangrep i alle stadier og i alle organer som røtter, stamme, bark, knopper, blad, blomster, frukt og frø.

Når insektene gjerne grupperes i skadelige og nyttige arter har dette selvsagt ingen biologisk begrunnelse, men er en praktisk vurdering av de forskjellige insektarters forhold til menneskets egoistiske og økonomiske interesser.

Suksess i landbrukets plante-/matproduksjon er, spesielt for yrkesdyrkere, avhengig av et effektivt plantevern. Det gjelder også i vårt land, selv om vår geografiske beliggenhet, klimaforhold m.m. fører til relativt mindre angrep enn i sydligere land. Vi har som kjent kortere vekstsesong, færre skadelige insektarter, færre generasjoner og dermed mindre behov for bekjempelse.

FYTOSANITÆRE BESTEMMELSER

Et viktig ledd i effektivt plantevern er de fytosanitære

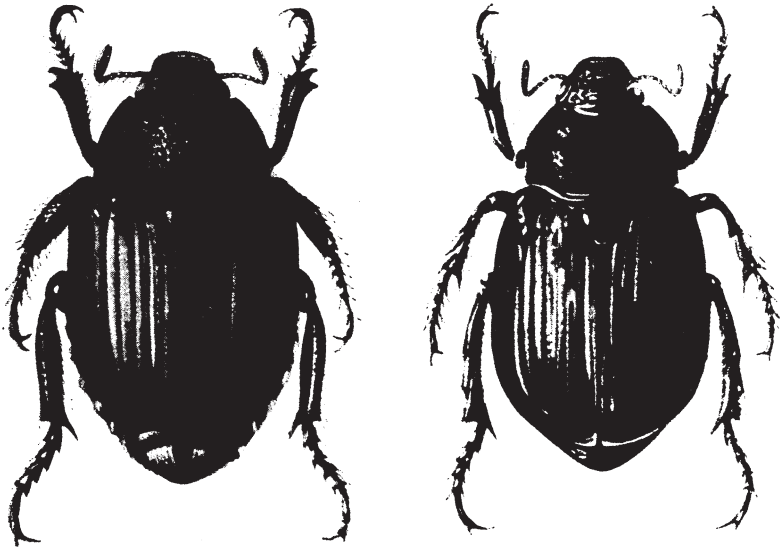


Koloradobille, *Leptinotarsa decemlineata*. (Foto: Statens plantevern)

bestemmelser, dvs. lov og forskrifter for å hindre spredning av skadelige arter som anses som farlige for planter og plantedeler. Det gjelder i første rekke spredning over landegrensene, men for en del skadegjørere også innen landet.

- Vår plantesykdomslov (sist revidert i 1964) og forskrifter (sist revidert i september 1983) er utferdiget av Landbruksdepartementet. Disse gir bestemmelser om at visse planteslag er forbudt å innføre til Norge og at andre kan innføres om visse vilkår er oppfylt, f.eks. at de er fri for skadeinsekter som koloradobille, San Jose skjoldlus m.fl.. En hver plantesending (eller planter som medbringes) må være ledsaget av et plante-sunnhetssertifikat utstedt av planteinspeksjonen i eksportlandet. Sertifikatet skal offisielt bevitne at plantesendingen fyller de krav som Norge stiller.

I vedlegg I til forskriftene, Liste A. Farlige skadegjørere, er ført opp hvilke skadegjørere som er erklært farlige og som er forbudt å føre inn i Norge, dvs. null toleranse. Listen omfatter 105 arter (32 insekter, 1 midd, 8 nematoder, 9 bakterier, 36 sopper og 19 virus), og 44 av disse forekommer ikke i Europa.



Japanbille, *Popillia japonica* (til venstre) og Hageoldenborre, *Phyllopherta horticola* (til høyre). Foto: P.D.

Når det gjelder insektartene på listen kan nevnes som eksempler nellikvikler *Cacoecimorpha pronuba*, blodlus *Eriosoma lanigerum*, hvit bjørnespinner *Hyphantria cunea*, koloradobille *Leptinotarsa decemlineata*, bladminerflue *Liriomyza trifolii* og japanbille *Popillia japonica*. Utvelgelsen av arter foregår stort sett etter 1) Arten forekommer ikke i landet eller i Europa, men anses for potensielt farlig for plantedyrkingen, og 2) Arten forekommer lokalt begrenset i ett eller flere europeiske land, men spredning kan hindres ved spesielle tiltak.

Liste B. Andre viktige skadegjørere omfatter arter som bare må forekomme i ubetydelig omfang. Det gjelder bl.a. 5 insektarter og 7 middarter, f.eks. asaleamøll *Caloptilia azaleella*, appelsin-flue *Ceratis capitata*, solbærgallmidd *Cecidophyopsis ribis* og skuddtoppmidd *Hemitarsonemus latus*.

Fytosanitært sett er det i en del tilfeller nødvendig å forby import av selve plantene fremfor de enkelte skadegjørere, og vedlegg II inneholder oversikt over de planteslekter som er forbudt å innføre til Norge. Det gjelder f.eks. *Ulmus* og *Chrysanthemum* fra alle land (unntatt urotede stiklinger av *Chrysanthemum*). For

nåletrær, steinfrukttrær m.fl. er det forbud fra alle land utenfor Europa.

Statens plantevern er det faglige organ for alt fytosanitært arbeid og Statens planteinspeksjon med sine 11 distriktskontorer, samt Tollvesenet er de kontrollerende organer.

NB. Alle utviklingsstadier av levende insekter, midder osv. er forbudt å føre inn i landet (dispensasjon kan gis til vitenskapelige formål).

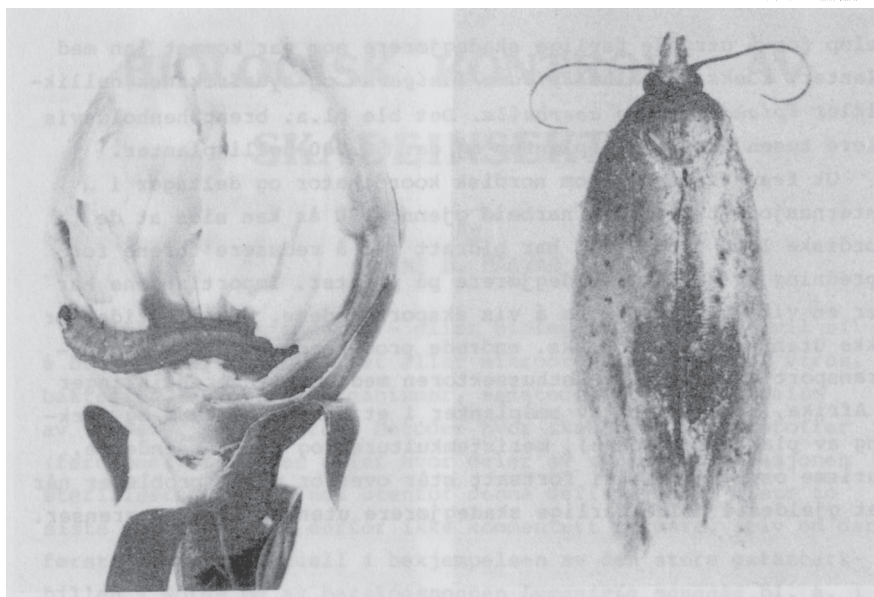
INTERNASJONALT SAMARBEID

Spredning av farlige skadegjørere under siste krig, økende handelssamkvem, øket reisevirksomhet (turisme), samt større forståelse av farene ved å spre farlige skadegjørere, gjorde at det etterhvert ble innledet et større samarbeide landene i mellom. Offentlige regler basert på den internasjonale plantevernkonvensjonen vedtatt av FAO (Verdens matvareorganisasjon) i 1951 ble tatt i bruk både nasjonalt, regionalt og globalt.

Etter et visst forarbeide lyktes det i 1956 å få godtatt at Norge ble medlem av den regionale europeiske plantevernorganisasjonen EPPO (European Plant Protection Organization) med sete i Paris. I dag er det 33 medlemsland og dette inkluderer alle øst- og vestland, unntatt Albania og Island. De fleste Middelhavsland er også etter hvert blitt opptatt som medlemmer. EPPO er den eldste og største av de 8 regionale plantevernorganisasjoner som finnes på verdensbasis.

EPPO foretar innsamling, analyse og distribusjon av faglig informasjon med forslag til samordning av fytosanitære krav, gir veiledning og rapporter om sunnhetssertifikat, karanteneforhold, opptreden av farlige skadegjørere, oversikter over avviste sendinger etc. Videre organiseres vitenskapelige konferanser, symposier og arbeidsgrupper om ulike felles problemer av plantevern-messig og fytosanitær art.

De nordiske land danner på mange måter en naturlig og økologisk enhet i dette samarbeidet. Siden 1950-årene har vi i Norden stort sett hatt årlige møter og det har etterhvert lyktes å forenkle og harmonisere våre fytosanitære bestemmelser, slik at de idag er praktisk talt like. Det samme gjelder listene over farlige skadegjørere (Danmark er unntatt grunnet EF). Da de nordiske land, spesielt Finland og Norge, er forskånet for mange av de farlige skadegjørerne i forhold til sydligere land er det viktig å føre



Sydafrikansk nellikvikler, *Epichoristodes acerbella*: Imago, og larve i knopp av nellik. (Foto: Statens plantevern)

en streng linje. For en del arter er det nærmest bare bare vi som har unngått å få dem inn i landet.

Mulighetene for å få en farlig skadegjører inn i landet er imidlertid mange. Ordinær import av planter/mat er kanskje ikke lenger den viktigste veien. Turister og vitenskapsfolk (amatørentomologer?) synes å være en større risiko da de ved reiser i utlandet ofte tar med seg hjem planter. Disse kan være infisert med farlige skadegjørere, og av hensyn til norsk planteproduksjon i skogbruk, hagebruk og jordbruk er dette høyst ubetenksomt. Vi har eksempler på at slik smugling kan få store følger også i Norge. I Canada har i de senere år ca. 85% av avviste plantesendinger vært funnet i turistens bagasje.

At en farlig skadegjører greier å etablere seg i et nytt land kan føre til store økonomiske tap. Som eksempler kan nevnes når appelsinflue *Ceratitis capitata* kom til Florida eller når løvskogsnønnen *Lymantria dispar* ble tatt med fra Europa til USA av en amatørentomolog. Bekjempelsen av disse koster hvert år flere millioner dollars.

I Norge måtte vi flere ganger i 1950-60 årene bruke store

beløp for å utrydde farlige skadegjørere som var kommet inn med planter, f.eks. blodlus *Erisoma lanigerum* og sydafrikansk nellikvikler *Epichoristodes acerbella*. Det ble bl.a. brent henholdsvis flere tusen planteskoleplanter og ca. 50.000 nellikplanter.

Ut fra erfaringer som nordisk koordinator og deltager i internasjonalt plantevernarbeid gjennom 30 år kan sies at de nordiske land i høy grad har bidratt til å redusere farene for spredning av farlige skadegjørere på planter. Importlandene har her en viktig oppgave vis á vis eksportlandene. Men fremtiden er ikke uten problemer. F.eks. endrede produksjonssystemer og flytransport (f.eks. på veksthussektoren med morplanter/stiklinger i Afrika, tiltrekning av småplanter i et europeisk land og dyrking av plantene i Norge), meristemkulturer og postforsendelse, turisme osv. gjør at vi fortsatt står overfor mange problemer når det gjelder å holde farlige skadegjørere utenfor landets grenser.

Forfatterens adresse er: Jac. Fjelddalen, Statens Plantevern
Postboks 70, 1432 Ås-NLH



GH 83

BIOLOGISK KONTROLL AV SKADEINSEKTER

AV
ELINE B. HÅGVAR

Biologisk bekjempelse - eller biologisk kontroll - vil si å bruke rovdyr, parasitter eller mikroorganismer (sopp, virus, bakterier, encellede organismer, nematoder) til bekjempelse av skadedyr eller ugras. Metoder hvor skadedvrets duftstoffer (feromoner) anvendes eller hvor deler av skadedyrpopulasjonen steriliseres faller noe utenfor denne definisjonen. Disse to siste metodene blir derfor ikke kommentert nærmere, selv om den første er svært aktuell i bekjempelsen av den store garanbarkbillen i Norge og av barskogsnonnen *Lymantria monacha* bl. a. i Danmark. Videre vil jeg konsentrere oversikten om bruken av nyttige insekter i bekjempelse av skadeinsekter. Derved blir heller ikke norske forsøk med sprøyting av virus mot rød furubarveps på furuskog nærmere omtalt.

FORDELER MED BIOLOGISK BEKJEMPELSE

Svært stikkordmessig kan fordelene sies å være:

1. Mer miljøvennlig og mindre helsefarlig.
2. Ofte mer effektiv. Mange skadedyr har utviklet resistens mot plantevernmidler. Nyttedyr er ofte mer selektive enn plantevernmidler og dreper f.eks. ikke naturlige fiender til skadedyret.
3. Gir ingen planteskade.
4. Bedre kvalitet på produktene (ingen reststoffer eller nedsatt kvalitet på grunn av behandlingsfrist).
5. Ofte mindre kostbart. De naturlige fiender gjør det meste av arbeidet, og man sparer utgifter til kjemikalier og arbeidskraft.

BIOLOGISK BEKJEMPELSE I EUROPA

Flere skadeinsekter lar seg i dag ikke bekjempe med kjemiske midler, blant annet på grunn av resistens, dvs. at skadedyrene

Tabell 1: Viktige plantekulturer i europeiske veksthus hvor skadedyr overveiende bekjempes av nyttige insekter og midd. Nytteorganismene produseres for salg av firmaer i de angitte land.

PLANTEKULTUR	SKADEDYR	NYTTEDYR	NYTTEDYR PROD. I
Tomat, agurk, paprika, dekorasjonsplanter.	Veksthus-spinnmidd.	Midd-rovmidd.	Norge, Sverige, Finland, England og Nederland.
Tomat, agurk.	Veksthusmellus.	Mellus-snylteveps.	Sverige, England, Nederland og Frankrike.
Tomat, agurk, paprika, eggplanter.	Ferskenbladlus.	Bladlusgallemygg.	Finland.
Agurk, paprika.	Nelliktrips.	Trips-rovmidd.	Nederland.
Tomat, agurk.	Minerflue.	Minerflue-snylteveps.	England og Nederland.

tåler giften. Biologiske metoder har her tvunget seg frem som det eneste brukbare alternativ. Det er dessverre ennå idag slik at først når et kjemisk middel ikke lenger er effektivt tas biologiske metoder i bruk. De miljømessige sider er fremdeles ikke godt nok argument.

I Europa foregår biologisk bekjempelse hovedsaklig i veksthus. Et unntak finner vi i Tyskland, hvor en skadelig sommerfuglart *Ostrinia nubilalis* på mais bekjempes effektivt med en snylteveps *Trichogramma evanescens* som legger sine egg i sommerfuglens egg. Ellers er forholdene i et veksthus langt mer stabile enn i felt, så det er naturlig at det er her biologisk bekjempelse er mest anvendt. Tabellen ovenfor viser de viktigste skadedyr i europeiske veksthus som i dag bekjempes av naturlige fiender og hvor disse masseproduseres for salg.

BIOLOGISK BEKJEMPELSE I NORDEN

Tre viktige skadedyr i nordiske veksthus bekjempes med nytteinsekter/midd som blir masseprodusert for salg: Veksthusspinnmidd *Tetranychus urticae* bekjempes med midd-rovmidd *Phytoseiulus persimilis*, veksthusmellus *Trialeurodes vaporariorum* med en snylteveps *Encarsia formosa* og ferskenbladlus *Myzus persicae* med en gallemygg *Aphideteles aphidimyza*. De fleste agurk- og tomat-

dyrkere i Norden bruker biologiske bekjempelsesmetoder. Nedenfor følger en liten beskrivelse av disse tre skadedyrene og hvorledes de bekjempes.

VEKSTHUSSPINNMIDD/MIDD - ROVMIDD

Veksthusspinnmidd finner vi på kulturer av agurk, tomat, paprika og diverse pryddplanter. Midden er ca. 0,5 mm lang, grønnaktig med en sort flekk på hver side av kroppen. De sitter på undersiden



av bladene hvor de suger plantesaft fra bladcellene. Det dannes små gule flekker på bladet som ved større angrep øker i omfang og flyter sammen. Etter hvert blir bladene innhyllet i et fint spinn som middene lager, og som sørger for at de spres. Utpå høsten blir spinnmiddene oransjerøde, og disse overvintrer til neste vår.

Rovmidden produseres i Norge av L.O.G. i Oslo. Den er rødbrun som voksen og omtrent på samme størrelse med spinnmidden. Rovmidden spiser både egg, larver og voksne dyr av spinnmidd, og tar ingen annen næring til seg. Det er viktig at rovmidden blir satt inn allerede ved første tegn til spinnmiddangrep.

Det er en stor fordel at en nå har tilgang på fosforresistente rovmidd, slik at de tåler sprøyting med fosformidler mot andre skadedyr i samme hus, for eksempel mot nelliktrips i agurkkulturer.

Ved henvendelse til L.O.G. får en tilsendt en liten pakke med blad, hvor både rovmidden og spinnmidden (=niste) finnes. Mengden som trengs avhenger av hvor langt angrepet er kommet. Bladene spres i huset.

VEKSTHUSMELLUS/SNYLTEVEPS

Veksthusmellus er beslektet med bladlus. Vi finner dem som skadedyr blant annet på kulturer av agurk og tomat. De voksne mellusene er 2 mm lange, har 2 par vinger og er dekket av et hvitt



vokslag de kan minne om små, hvite sommerfugler. Larvene er gulgrønne, de siste stadiene er ubevegelige. Både de voksne og larvene suger plantesaft på undersidene av bladene. Ved store angrep er dette en belastning for planten. Størst skade gjøres like-

vel ved at både voksne og larver skiller ut et sukkerholdig stoff (honningdugg) som legger seg på bladene. Dette gir gode vekstbetingelser for en sopp som danner et svart belegg på blader og frukter. Soppen gjør at planten kan dø av mangel på lys.

Snyltevepsen *Encarsia formosa* er ca 1 mm lang og utvikler seg på mellus. Den voksne snyltevepsen lever av honningdugg, Men kan også suge av "punkterte" melluslarver. Den legger eggene i relativt store melluslarver (3. og 4. stadium), som blir spist opp innenfra av snyltevepslarven. Ca. 8-12 dager etter at en melluslarve er parasittert blir den sort og vi kan tydelig se at den er parasittert. En ferdig snylteveps gnager seg noen uker senere ut av den sorte melluslarven. Snyltevepsen bruker ca. 4 uker (ved 20-25°C) på å utvikle seg fra egg til voksen.

Bekjempelsen er mest effektiv i tomatkulturer. I agurkkulturer er resultatet mer variabelt. En tilleggsvarske her er forekomst av nelliktrips som bekjempes med fosformidler. Kjemi-kaliene dreper også mellussnyltevepsen. Endel land har nå begynt å bruke trips-rovmidd for å bekjempe tripsen, slik at en unngår dette problemet.

Mellussnyltevepsen kan kjøpes gjennom firmaet Anticimex AB i Sverige.

FERSKENBLADLUS/GALLEMYGG

Ferskenbladlus er et alvorlig skadedyr i veksthus på grønnsaker og prydplanter, for eksempel paprika, eggplanter, tomat, agurk og krysantemum. Ferskenbladlusa er grønn og sitter i tette kolonier

på undersiden av blad eller på skuddspisser, hvor de suger plantesaft. Ved sterkt angrep kan blomster og knopper falle av, og plantene visner. Bladene blir dekket av et klissent belegg. Denne honningduggen er overskudd av vann og sukker som lusa skiller ut, etter først å ha tatt vare på proteinene i plantesaften som den selv trenger. Honningduggen kan gi grobunn for sopp.

Larvene til bladlusgallemyggen er rovdyr på bladlus. De er fra 0,3-3 mm lange, tilspissede og sterkt oransje. Larvene dreper flere bladlus enn de selv kan spise ved å sprøyte inn et giftstoff som lammer lusa. En del av bladlusene suges ut slik at bare huden ligger igjen. Jo større lusekolonien er, dessto mer effek-



tiv er gallemyggen. Larvene utvikler seg på en ukes tid og kryper deretter ned i jorden for å forpuppe seg. Puppene går i hviletilstand fra i september. Den voksne myggen klekker ca. 14 dager etter forpopping og legger oransjefargede egg på planter hvor det er bladlus. Selve myggen er ca. 2 mm lang, noe rødlig, og er mest aktiv om natten. Den spiser ikke bladlus.

Bekjempelsen foregår ved at man setter ut pupper av gallemyggen to ganger med 14 dagers mellomrom. Puppene som en får tilsendt i torv eller sand fordeles rundt i huset og holdes noe fuktig de neste 10 dagene. I Norge er det mest nærliggende å få tilsendt bladlusgallemygg fra Kemira Oy i Finland.

ALTERNATIV TIL BLADLUSGALLEMYGG

Snylteveps som legger egg i bladlus er et alternativ til bladlusgallemyggen. Snylteveps er både i praksis og på forsøksbasis brukt med hell til å bekjempe ferskenbladlus. Utenfor Norge er det vesentlig *Aphidius matricariae* som har vært brukt. Snyltevepsen har vist seg effektiv tidlig i sesongen, mens hyperparasitter nedsetter effekten utover sommer og høst. I paprikaveksthus på Norderås ved Norges landbrukshøgskole er det antagelig denne arten som har holdt ferskenbladlusa under kontroll gjennom to sesonger. Snyltevepsen trengte første året inn utenfra og ble tatt vare på og sluppet ut andre året. Det hører med til historien at ferskenbladlusa på Norderås er resistent mot de fleste aktuelle midler og lar seg vanskelig bekjempe kjemisk.

En annen snyltevepsart, *Ephedrus cerasicola*, har vært anvendt ved små hobbyveksthus ved Norges landbruksskole gjennom mange år og holdt ferskenbladlus på paprika under kontroll. Parasitterte bladlus, mumier, ble satt ut to ganger med 10 dagers mellomrom. Forsøk hvor denne snyltevepsarten ble sammenlignet med bladlusgallemygg viste at snyltevepsen var noe mer effektiv. Den har ingen hviletilstand i vekstsesongen og var aktiv til ut i november. Den er ellers enkel å holde i kultur året rundt. I tillegg kan snyltevepsen lagres som mumie i kjøleskap over lengre tid og er trolig enklere å masseprodusere enn gallemyggen. Det ville derfor være ønskelig at et nordisk firma kunne masseprodusere snylteveps for å få prøvd dem i større målestokk mot bladlus.

Forfatterens adresse er: Eline B. Hågvar, Zoologisk institutt,
Postboks 46, 1432 Ås-NLH

KJEMISK BEKJEMPING AV SKADEINSEKTER

Etter andre verdenskrig har jordbruket hatt en sterk produktivitetsøkning blant annet som en følge av de effektive kjemiske plantevernmidler som ble tatt i bruk. I 1950- og 60-åra ble gamle bekjempelsesmetoder mot sopp, ugras, skadeinsekter og lignende avleggs, og sprøyting løste tilsynelatende alle problemer i denne kampen.

Etter hvert ble det imidlertid klart at flere plantevernmidler hadde uheldige sidevirkninger. Her kan for eksempel nevnes det giftige midlet DDT, som viste seg å brytes ned svært sakte, og som dermed hopet seg opp i naturen. En annen uheldig sidevirkning ved mange plantevernmidler har vært at de ikke bare tar effektivt livet av skadegjørerne, men også deres naturlige fiender. Enkelte skadedyr utviklet også resistens/motstandsdyktighet overfor bestemte kjemikalier.

Med intens forskning de senere årene er det skaffet til veie viktige kunnskaper om biologien til de enkelte skadegjørerne og deres naturlige fiender. Dette har gjort at omfanget av sprøytingene har kunnet begrenses. Overflødige sprøytinger ble kuttet ut samtidig som tidspunktet for nødvendige sprøytinger ble sikrere fastsatt. Det ble etter hvert også lagt større vekt på alternative metoder, for eksempel mekanisk-, biologisk- og integrert bekjemping. Sistnevnte metode går ut på å bruke en best mulig kombinasjon av to eller flere metoder, og her inngår ofte bruken av kjemikalier. Det er også arbeidet med problemene omkring miljøforgiftninger, og flere midler viste seg å være så giftige at de ble tatt ut av bruk. I dag inneholder bare noen få godkjente plantevernmidler i Norge stoffer som er sent nedbrytbare (har høy persistens), og disse blir kun brukt i små mengder.

Godkjenning, import, omsetning, lagring og bruk av plantevernmidler er strengt regulert av lover og forskrifter. Landbruksdepartementets giftnemnd fungerer som et faglig forvaltninsorgan, og sørger for at bare de mest egnede plantevernmidlene slipper ut på markedet. Midlene skal således ha tilfredstillende effekt og samtidig ha minst mulig risiko for skade på mennesker og på dyre-

og plantelivet forøvrig.

Alle plantevernmidler er mer eller mindre giftige eller helse-skadelige. Alt etter hvilken fare slike midler representerer for mennesker og husdyr, er de plassert i følgende fareklasser:

- X: Sterkt giftige og/eller skadelige preparater i ekstraklasse.
- A: Sterkt giftige og/eller skadelige preparater.
- B: Giftige og/eller skadelige preparater.
- C: Mindre giftige og/eller skadelige preparater.

Midler i fareklasse X og A kan bare selges til og brukes av personer som har yrkesdyrkerbevis utstedt av landbrukskontoret i vedkommende kommune. Yrkesdyrkerbevis for preparater i fareklasse X kan bare utstedes til personer som har spesiell autorisasjon. Midler i fareklasse B kan ikke selges til, eller brukes av personer under 16 år. Brukerne av plantevernmidler plikter å sette seg nøye inn i, og rette seg etter de bruksanvisninger, advarsler og forsiktighetsregler som står på etiketten eller som er vedlagt. For mest mulig å unngå at plantevernmidler skal finnes på eller i planteprodukter som brukes til mat eller fôr, er det svært viktig at man følger den ofte fastsatte behandlingsfristen som angir minstetid mellom siste tillatte behandling og høsting.

KJEMISKE PLANTEVERN MIDLER I NORGE 1983

INSEKTMIDLER

Vegetabiliske midler

Dette er naturlige, organiske forbindelser ekstrahert fra forskjellige plantearter.

<u>Virksomt stoff</u>	<u>Bruksområde</u>	<u>Skadedyr</u>	<u>Behandlings- frist i dager</u>	<u>Fareklasse</u>
Pyretriner	Grønnsaker Prydplanter (også stueplanter)	Bladlus Mellus	-	C
Pyretriner + rotenon	"	Div.insekter	-	C
Nikotin	Veksthus (røykemiddel)	Bladlus Trips	7	A

Pyretroider

Syntetiske pyretriner med kontakt- og magevirkning mot en lang rekke skadeinsekter, virker raskt lammende på nervesystemet. Skadelig for nyttefaunaen. Fare for resistensutvikling.

Permetrin	Bær, korn, potet, grønnsaker på friland etc.	Div., særlig sommerfugllarver	14	C
-----------	--	-------------------------------	----	---

Klorerte hydrokarboner

Fettløselige forbindelser som trenger lett inn i insektene og lammer nervesystemet.

DDT	Kun i skogplanteskoler	Kun mot gransnutebille	-	B
Endosulfan	Bær, prydpplanter	Sugende insekter, midd	42	A
Lindan	Grønnsaker, rotvekster, tømmer etc.	En rekke sugende og gnagende insekter	21	A-B (avhengig av handelspreparat)
Metoksyklor	Oljevekster, korn	Rapsglansbille	14	C

Organiske fosforforbindelser

Fettløselige forbindelser som trenger inn i insektene og lammer nervecellene. Systemiske fosforforbindelser transporteres med saftstrømmen oppover i planten og rammer spesielt sugende skadeinsekter. De systemiske midlene er relativt lite giftige for nytteinsekter etter optak i plantene.

Ikke-systemiske fosforforbindelser

Azinfosmetyl	Frukt, bær, kål- og rotvekster	Diverse insekter	21	A
Bromofos	Frukt, bær, grønnsaker etc.	"	14	B
Klorfeninfos	Kålvekster etc.	Insektlarver i jord	42/60	A
Diazinon	Frukt, bær grønnsaker, veksthus	Diverse insekter	14	B
Diklorvos	Veksthus (dampemiddel)	Bladlus mellus	4	A
Fenitrotion	Korn, potet, grønnsaker, frukt, bær	Diverse insekter	14	B
Fention	"	"	14	B
Isofenfos	Grønnsaker	Insektlarver i jord	60	A
Malation	Frukt, bær, grønnsaker etc.	Diverse insekter	7	B

Paration-olje	Frukt, bærbusker	Overvintrende stadier - vårsprøyting	(14 for beitedyr på området)	X
Foksim	Potet, prydeplanter i veksthus	Smellerlarver (kjølmark), soppyggjarver	(Potet ved ved setting)	B
Sulfotep	Veksthus (røykemiddel)	Diverse insekter, midd	4 (agurk, tomat) ellers 14	A

Systemiske fosforforbindelser

Demeton-S-metyl	Korn, frukt, bær, prydeplanter	Sugende og minerende insekter	28	A
Dimetoat	+ kål, gulrot	"	21	B
Mevinfos	Frukt, bær, grønnsaker, veksthus	"	7	A

Karbamater

Skadedyrmidler som virker lammende på nervesystemet. Virker systemisk i plantene.

Aldicarb	Prydeplanter i veksthus	Sugende insekter, midd nematoder	1 år før dyrking av mat	X
Etiofenkarb	Korn, poteter, grønnsaker, frukt, bær	Spesialmiddel mot bladlus	14	B
Pirimikarb	"	"	14	A

<u>Mineralolje</u>	Frukt, bærbusker	Overvintrende stadier vårsprøyting	-	C
--------------------	------------------	------------------------------------	---	---

I tillegg kommer en del spesialmidler mot midd.

Omsetning av plantevernmidler i Norge 1982.
(fra Landbruksdepartementets giftnemnd)

Aktivt stoff i kg

Soppmidler	91863
Insektmidler	35185
Ugrasmidler	1332171
Diverse midler	67641

Innledningen bygger i hovedsak på boken *Kjemisk plantevern* av Kåre Årsvoll (Landbruksforlaget 1983). Tabellen over kjemiske plantevernmidler er laget av Trond Hofsvang.

INTEGRERTE RÅDGJERDER MOT SKADEDYR

Av
TORGEIR EDLAND

Integrerte rådgjerder blir ofte oppfatta som ein kombinasjon av biologiske, kulturtekniske og kjemiske rådgjerder med redusert bruk av sprøytemiddel. Vi kan kalla det ei styrd regulering av skadedyrpopulasjonane, der deira naturlege fiendar (predatorar og parasittar) blir effektivt utnytta, ofte i kombinasjon med andre biologiske og ikkje biologiske rådgjerder. Kjemiske middel blir berre brukte når skadedyrangrepa går over den økonomiske skadeterskelen.

Med økonomisk skadeterskel meiner vi det lågaste angrep av ein skadegjerar som fører til uakseptabel økonomisk skade. For skadedyr blir det nytta tersklar som oppgir kor mange dyr eller skadde plantedelar som må til ved ein bestemt kontrollmetode før det løner seg å setje inn spesielle rådgjerder.

I eit integrert program blir fleire forskjellige hjelpemiddel og kulturtiltak nytta for å hindre eller redusere angrepa. Resistente planteslag kan hindre skade av enkelte skadedyr og sopp- sjukdommar. Utslepp av parasittar og predatorar mot einskilde skadedyr blir nytta saman med selektive kjemiske middel mot andre skadegjerarar. I andre land har ein klart å unngå økonomisk skade av visse viktige skadedyr ved å sleppe ut sterile hannar som har ført til at hoene legg sterile egg. Vekstskifte er eit gammalt og velrøynt planteverntiltak som ofte går inn i eit integrert opplegg, og for eittarige kulturar (grønsaker, rotvekster m.fl.) kan val av rett så- og plantetid vere avgjerande for å unngå økonomisk skade av fleire skadedyr med liten eller ingen kjemikalbruk.

FRAKTISK BRUK AV INTEGRERTE RÅDGJERDER

Ein viktig karakteristikk av integrerte rådgjerder er at det ikkje førekjem nokon fast sprøyteplan. Dyrkarane må difor følgje nøye med i åker og hage, vurdere faunaen og sprøytebehovet kontinuerlig gjennom heile vekstsesongen. Og når ein så finn det

turvande å bruke kjemiske middel må ein vurdere konsekvensane av slik bruk. Ved val av rett middel og sprøytetid kan ein oppnå positiv tilleggsverknad ved at sprøytinga også tar knekken på andre skadedyr slik at ein slepp å setje inn rådgjerer mot desse seinare. I andre høve kan derimot sprøytinga gi negativ tilleggsverknad, ved at den øydelegg nyttefaunaen. Utan naturlige fiendar kan andre skadedyrarter ta seg så sterkt opp at ein må setje inn fleire ekstrasprøytingar for å unngå for stor økonomisk skade.

Både i Europa og andre verdensdelar har integrerte rådgjerder fått eit stort omfang i dei siste 10-20 åra. På friland hos oss er denne forma for plantevern først og fremst tatt i bruk i frukthagar, medan forskning er igang for å tilpasse systemet også i an andre hage- og jordbrukskulturar.

I frukt dyrkinga har integrerte rådgjerder vist seg å vera ei sær s veileigna, men krevande form for plantevern. Den føresett at dyrkarane har gode biologiske kunnskapar og evne til økologisk tenking. INgen skadedyrproblem kan vurderast isolert, men ein må sjå på heile faunaen under eitt, både i sjølve hagen og i granne- laget.

For å kunne føreta ei riktig vurdering av sprøytebehovet, er det blitt utvikla fleire kontrollmetodar for å avgjere mengda av skade- og nyttedyr. "Steiner's bankemetode" og "visuell kontroll" er dei mest aktuelle metodane i våre frukthagar. Ved hjelp av desse kontrollmetodane får ein svar på om talet på skadedyr har gått over den økonomiske skadeterskelen.

Dei økonomiske skadetersklane (t.d. tal dyr pr. bankeprøve) varierer mykje med tid og stad, og er dessutan høgare for hagar med ein rik nyttefauna enn i hagar med få nyttedyr. Forsking er nå igang for å finne fram til rette tersklar for våre dyrkingsforhold.

PROGNOSE OG VARSLING

For visse skadedyr er det blitt utvikla prognosesystem med tanke på varsling om angrepsfare. Slik varsling er tatt i bruk med svært godt resultat for rognebærmøll. Også for frostmålarar er det blitt utvikla varslingssystem. Ved hjelp av lysfeller kan ein ut frå fangsten om hausten avgjere kor sterke larveangrep ein må vente i frukthagane følgjande vår. Ved hjelp av slik metodikk får dyrkarane informasjon om når ein må vente så sterke angrep at ein må sprøyte fleire gonger om våren, og når angrepet av frostmålar vil bli så svakt at ein trygt kan utelate kjemiske middel.

I staden for lysfeller, vil vi i framtida truleg kunne nytte feromonfeller. Slike feller blir i dag nytta i andre land for var arsling om angrep av m.a. eple- og erteviklar, jordfly og andre viktige skadedyr i jord- og hagebruk. Hos oss har vi prøvd feromonfeller for ei rekke ulike viklararter. Ved liten eller ingen fangst i fellene kan ein trygt utelate sprøyting. Men jamvel ved store fangstar i feromonfellene har det ofte blitt svært svake angrep på kulturplantene. Bruk av feromonfeller åleine er såleis ikkje alltid tilstrekkeleg for utarbeiding av sikre varsel om angrepsfare.

BRUK AV KJEMISKE MIDDEL

Når ein ved hjelp av veleigna kontrollmetodar og varsling finn det turvande å nytte kjemiske middel, er det alltid svært viktig å velgje rett middeltipe, sprøytetid, dosering og bruksmåte. Først då er det råd å oppnå tilfredsstillande verknad mot skadedyra med minst mogleg skade på nytteorganismane.

I kirsebærdyrkinga er det idag vanleg å nytte eit spesialmiddel like før knoppsprett. Denne eine sprøytinga gir normalt full verknad mot dei vanlegaste skadedyr som lever på denne fruktarta. Seinare sprøyting er difor ikkje turvande. Denne sprøytinga er dessutan skånsam mot nyttedyra og fører ikkje til målbare middelrestar i dei mogne fruktene. Tidlegare, då ein nytta andre middel, måtte ein ofte sprøyte 3 gonger for å halde nede dei same skadedyra. Det gjekk hardt utover nyttedyra, og i visse høve kunne det vere vanskeleg å halde dei oppsette sprøytefristane.

Mot bladlusangrep i frukthagar får ein som regel tilfredsstillande verknad med visse systemiske middel, nytta i 1/10-1/30 av vanleg tilrådd konsentrasjon på sprøytevaska, utan å øydeleggje nyttefaunaen. I integrerte rådgjerer er ikkje målet å utrydde skadedyra, men å redusere talet til under den økonomiske skadeterskelen. Ein del av skadedyrpopulasjonen bør få overleve for å sikre næringsgrunnlaget til nyttedyra. Dette kan ein i visse høve løyse ved å spøyte berre dei sterkast angripne trea eller areala. Dermed vil nyttedyra i dei sprøyta felta migrere til usprøyta felt for å skaffe seg mat og såleis hindre vidare skade i desse.

Tidlegare, då ein nytta faste sprøyteplanar i frukthagane, var ofte frukttremidd eit stort problem. Men etter ein gjekk over til integrerte rådgjerder og nyttedyra fekk betre vilkår, blei middtalet ofte så lågt at skaden blei umerkande. Også andre skade-

dyr som bladlus og visse bladviklarar bli ofte haldne nede på eit lågt nivå av nyttedyra i eit integrert program.

FRAMTIDSUTSIKTER

Sjølv om integrerte rådgjerder har fått brei plass i norsk fruktdyrking og ført til gode praktiske resultat, står mykje att å gjere før systemet er fullgodt utbygd. Også i andre kulturar vil truleg denne forms for plsn-tevern etter kvst kome i prsktisk bruk. For dette har både forskarane, dyrkarane og forbrukarane eit ansvar, som går fram av dei følgjande 3 punkta:

1. Intensivert forskning. I forskingsarbeidet bør det leggjast stor vekt på m.a. å utvikle og tilpasse velegna av prognose- og varslingsystem for viktige skadedyr; finne fram til riktige økonomiske skadetersklar for ulike skadedyr under forskjellige klimatiske og geografiske forhold; og klarlegge sideverknader ved plantevernmidde på nytteorganismar, for å kome fram til selektive midde og bruksmåtar.
2. Gode kunnskapar hos dyrkarane. Dyrkarane må auke kunnskapane om skade- og nyttedyra, deira biologi og levemåte, og korleis ulike miljøfaktorar verkar inn på faunaen. Dei må lære seg å velje og bruke eigna kontrollmetodar for å vurdere angrepsgrad og sprøytebehov, og kunne velje rette midde og sprøyte-tider for å oppnå god verknad mot skadedyra utan å skade nytteorganismane for mykje.
3. Haldningsendring hos forbrukarane. Dersom forbrukarane var villege til å betala full pris for varer som er fullverdige med omsyn til næringsinnhald og smak, men som har uvesentlege "skjønnhetsfeil" i form av arrflekker i overflata etter insektskade, ville det være mogeleg å redusere bruken av kjemiske midde og dermed minske faren for kjemikalrestar i matvarene.

Forfatterens adresse er: Torgeir Edland, Statens Plantevern, Zoologisk avdeling, 1432 Ås-NLH.

INSEKTER

TIL NYTTE OG GLEDE

BIRØKT

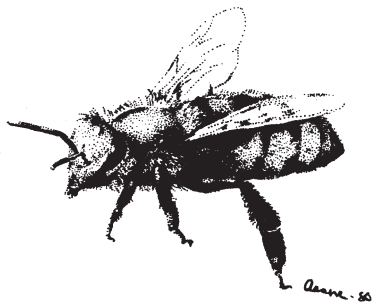
AV EGIL RISNES
NORGES BIRØKTERLAG.

Honningbien, *Apis mellifera* har sannsynligvis produsert honning de siste 10-20 millioner år, og man regner med at de har innvadert Europa fra Asia. Fra Middelhavsregionen har de så spredt seg nordover til alle deler av Europa etter som isen trakk seg tilbake etter siste istid.

Birøkten har nok utviklet seg fra å stjele honning fra villbier, til å holde disse i kultur, og høste honningen og voksen som biene produserer for å lagre honningen i.

Når birøkten har fått fotfeste i Nord-Europa vites ikke, men det vi vet er at bronsealderinnbyggerne i Nord-Europa ikke bare var nytere av honning og honningprodukter, men også birøktere. Utenfor Berlin er det gjort funn av en uthult eikestamme som er gjenkjent som bikube. Den er bestemt til å være fra ca. år 1100 f. Kr., og den er lik primitive bikuber som er i bruk den dag i dag enkelte steder i Sentral-Europa.

Bier og honning omtales så langt tilbake som det finnes skriftlige kilder. Fra Egypt er relieffer og figurer fra år 2-4000 f. Kr. kjent. Disse viser hvordan biene ble holdt i kuber og hvordan de skulle behandles. Hos egypterne inngikk også store mengder honning ved religiøse ritualer og seremonier. Kong Rameses III skal en gang ha ofret 20 tonn honning til Nilguden.



Som i andre tidlige sivilisasjoner hendte det også at egypterne preserverte sine døde i honning. At egypterne drev birøkt i stor stil vitner beretninger om som omtaler flytting av bikuber langs Nilen hvert år i oktober for å nyttiggjøre seg den blomstringen som fant sted der da. Dette er sannsynligvis den første form for vandrebirøkt man kjenner til.

Hvordan produserer så disse flittige bier honningen? I blomstene suger biene opp nektar med sin tunge. Nektaren føres via denne gjennom svelget, spiserøret og ned i honningmagen, der den blir tilsatt enzymer og oppbevares under transporten tilbake til kubene.

Nektaren blir innsamlet av biene til bruk som karbohydratfôr i bisamfunnet. For at bisamfunnet skal bestå må det ha en stadig fornyelse av bimensgden, og dette sørger den ene dronningen for. I sommersesongen er en bies levetid bare 30-40 døgn. Dronningen kan legge ca. 2000 egg i døgnet. For at denne "eggleggingsmaskinen" skal fungere trengs også andre næringsstoffer, som protein og fett. Dette får biene i form av pollen. Pollen- og nektarinnsamling er to adskilte oppgaver i bisamfunnet, og skjer vanligvis ikke hos samme individ til samme tid. Pollenet som samles inn blir fraktet til kubene i "kurver" på bakbeina, og nektaren blir fraktet inni kroppen i den spesielle honningmagen. Nå er det ikke til å unngå at også de nektarsamlende biene frakter med seg en del pollen, men dette er en ubevisst pollensamling, og den betyr ingenting i nærings sammenheng. Dette er pollen som biene blir innpudret med på jakt etter nektar. For blomsten er denne rotingen imidlertid av største viktighet, i og med at den da får utført pollineringen, som er en forutsetning for befruktningen, dannelsen av frø og videreføring av arten. For biene er det imidlertid nektaren i denne



I Norge produseres det årlig ca. 1600 tonn honning fra omkring 70 000 bikuber.

omgang som er det essensielle. Bienes omroting i blomsten vil føre til at endel pollen også faller ned i nektaren, og blir suget opp av biene sammen med nektaren. Mengden av pollen i nektaren vil igjen være avhengig av blomstens bygning, eksponering av pollenbærerne, tidspunkt i blomstringen osv. Det er denne pollenforurensningen i nektaren som vi nyttiggjør oss ved pollenanalyse av honning. Ved denne analyseform kan vi blant annet se hvilke blomster honningen stammer fra, og fra hvilken landsdel eller verdensdel honningen stammer fra.

De biene som har vært ute på nektarinnsamling støter opp igjen nektaren ved hjemkomst til kuben, og fordeler den blant noen arbeidsbier i kuben. Disse tilsetter flere enzymer til nektarporsjonen for å spalte kompliserte sukkerforbindelser i nektaren. Bisamfunnet er innrettet på en slik måte at de ulike alderstrinn har sine helt spesielle oppgaver, og det er først når en bie er ca. 20 døgn at den flyr ut som pollen- eller nektarsamlende bie. For biene er det nå vesentlig å få senket vanninnholdet i nektaren, slik at den kan lagres uten fare for at den skal gjære. Sukkerkonsentrasjonen i nektar kan variere mellom 2 og 75%. Senking av vanninnholdet skjer ved en gjentatt bearbeidelse av nektaren fra bienes side, før den blir anbrakt i vokscellene. Der fortsetter fordampningen av vann videre, ved at biene utvikler varme, bruser med vingene og ventilerer bikuben til nektaren har fått et vanninnhold på 15-22%. Produktet kalles nå honning, og er klart til å bli røvet av mennesket - som det har vært gjort i tusenvis av år.

I Norge er det i dag ca. 5000 birøktere, og det produseres årlig ca. 1600 tonn honning fra våre ca. 70.000 bikuber. Blant våre birøktere er alle yrkesgrupper representert. En del av birøkterne har birøkt bare til fritidsbeskjeftigelse til glede, nytte og rekreasjon. Noen har valgt birøkt som sin eneste levevei, men yrkesbirøkterne er få. Langt vanligere er det imidlertid at birøkt er representert i jordbruket som tilleggsnæring. Til tross for at birøkt er en av våre minste jordbruksnæringer, er det i mange tilfeller akkurat den inntekt birøkt gir som gjør mange småbruk levedyktige. Birøkt har derved fått et distriktspolitsk aspekt i det den bidrar til å opprettholde bosetningen i disse distrikts-Norge. Man regner imidlertid med at lønnsom birøkt bare kan drives i områder sør for Nordland fylke, i områder under 500 m.o.h.



Det som gjør birøkt lønnsom i Norge, og holder næringen oppe, er honningproduksjonen. Bienes innsats i pollineringsarbeidet verdsettes imidlertid til det tidoble av hva honningproduksjonen innbringer, men dette kommer ikke birøkteren direkte til gode. Riktignok finnes insekter som er bedre utrustet fra naturens side til pollineringsarbeid, men honningbiene regnes likevel som noen av våre viktigste pollinerende insekter, i og med at man kan sette inn en stor insektmengde der man ønsker pollinering utført. Et bisamfunn inneholder 15-80.000 individer. En slik insektmengde kan være avgjørende for avlingen, særlig i tidligblomsterende kulturer som frukt og bær. Frukt- og bæravlingen kan for eksempel bli tre ganger større nær en bigård enn på steder der bier ikke finnes. Videre bidrar biene til en sikker pollinering i våre oljevekster og innen frøavl, særlig i avlen av kløver- og rotvekstfrø.

Å gjøre birøkt lønnsom i Norge kun ved pollineringsbirøkt har ingen mulighet i overskuelig fremtid. Store forskningsoppgaver innen dette feltet må løses før man kommer dit hen. Honningbienes innsats på pollineringsområdet blir ikke mindre av den grunn, men enda må det være honningproduksjonen som gjør birøkt lønnsom og holder norsk birøkt oppe.

Forfatterens adresse:

Cand.real. Egil Risnes, Norges Birøkterlag, Bergervn. 15, 1362 Billingstad.

SILKEPRODUKSJON

Av
ASHILD RYAN OG OVE BERGERSEN

Silkespinneren *Bombyx mori* har i svært lang tid skaffet mennesket råstoff til silke. Det er kjent at avl med denne spinneren har sin opprinnelse i Kina, og at den der er blitt avlet i mer enn 4500 år. Til Japan ble silkespinneren innført av koreanerne i år 195 e.Kr. I Kina fikk silkeproduksjonen tidlig stor økonomisk betydning og allerede 1800 år før Kristus var silke Kinas viktigste eksportvare. Næringen ble beskyttet av et forbud mot utførsel av silkeormer, og brudd på denne loven medførte dødsstraff. Dette førte til at Kina var eneleverandør av silke i flere hundre år.

Til Europa kom denne arten først for omkring 1400 år siden, altså på 500-tallet. Historien forteller at arten ble smuglet til Europa av to munker som oppbevarte egg og larver i de hule vandringsstavene sine. De hadde også med frø av vertsplanten.

På slutten av 1800-tallet holdt sykdommen prebline på å ødelegge den europeiske bestanden. Denne sykdommen, som er forårsaket av en myxosporidie, angriper larven og overføres fra voksne dyr til nye generasjoner gjennom eggene. Japan, som var det eneste smittefrie land på den tiden, eksporterte egg til Europa gjennom mange år, slik at silkespinneravlen igjen tok seg opp. I dag er denne arten ikke kjent i vill tilstand.

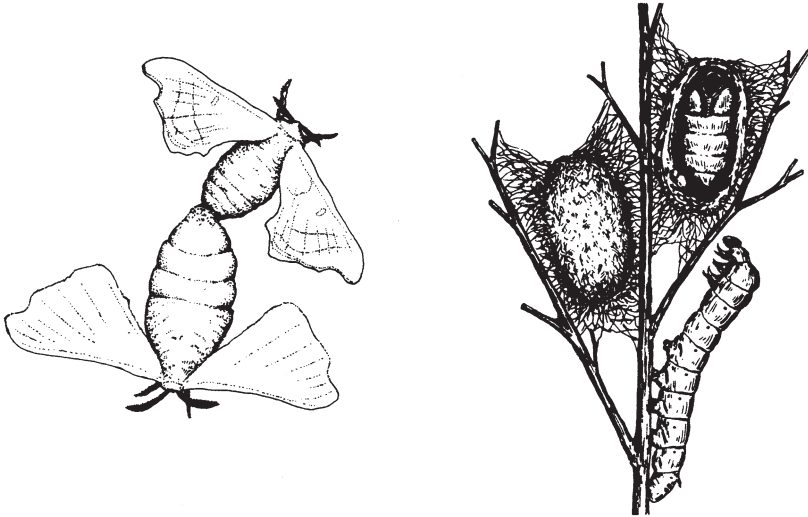
BESKRIVELSE AV DYRET

Bombyx mori hører til familien silkespinnere, *Bombycidae*, som totalt omfatter omkring 300 arter. Silkespinneren kjennetegnes ved sine blekgule vinger med svake brune tverrstriper og sin tykke hårete kropp. Hunnen legger ca. 500 egg i løpet av 4 - 6 dager hvorpå hun dør. Larvene lever av morbærblad og i Østen klekkes de etter 8 - 10 dager og har i alt 4 hudskifter i løpet av de første 30 dagene. Silkeormene som nå er helt utvokst er ca 55 mm lange. Utvokste larver er hvitgule med fortykket forkropp og et lite horn på bakkroppen.

Ved forsøk har man funnet ut at silkeormene er mest produktive når de lever under høy temperatur i de første stadiene og noe

lavere temperatur i senere stadier. For det eldste larvestadiet vil høy luftfuktighet, spesielt kombinert med høy temperatur, være skadelig og føre til økt dødelighet.

Når larver (av begge kjønn) er klare til å forpuppe seg spinner de en kokong av en silkestråd på omkring 4000 meter. Silkestråden består av to komponenter; fibrinoin og serisin. I spinnkjertlene forrest på kroppen produseres fibrinoin som spinnes ut i to tråder. Samtidig utskilles den andre komponenten, serisin, fra en annen kjertel. Serisin er et sekret som stivner i luft og kleber de to fibrinointrådene sammen. Når kokongen er ferdig forpupper larven seg, og etter 12 - 16 dager klekkes den voksne sommerfuglen. Under klekkingen skiller dyret ut et sekret som oppløser silkestrådene slik at det dannes et hull i kokongen.



INDUSTRIELL UTNYTTELSE AV SILKESPINNEREN

Selv om silkeormavl har vært drevet i 4500 år, ble ikke vitenskapelige metoder tatt i bruk før på slutten av 1800-tallet. Siden har man stadig arbeidet for å øke kvaliteten og kvantiteten av silken. Forskingen omfatter alle ledd i råsilkeproduksjonen; eggproduksjonen, morbærkulturen, silkeormens avl for kokongproduksjon og utvinningen av råsilke fra kokongene. Fra 1800-tallet har man gjennom kunstig seleksjon avlet fram raser som gir forskjell i farge, kvalitet og kvantitet av silken, samt i antall generasjoner pr. år.

I Europa drives det fram en generasjon i året. Eggene som overvintrer i diapause, klekker om våren, og disse larvene har da rik tilgang på morbærblad av beste kvalitet.

I Østen har derimot arten en rask formering slik at man kan få 6 eller flere generasjoner i løpet av et år. Man har etter hvert kommet fram til metoder for å få klekking og oppfostring av silkeormer til den tid man ønsker. God tilgang på egg, kunstig klekking, og raser med kokonger som greier seg bra under ikke optimale forhold, har gjort dette mulig. Et problem som med dette har dukket opp er mangelen på morbærblad av beste kvalitet. Blad som er tilgjengelige til andre årstider enn om våren er av dårlig kvalitet, og gir redusert mengde silke av dårligere kvalitet. Dette gav støtet til morbærkultivering som går ut på å drive fram morbærtre med blad av beste kvalitet til enhver tid ved bruk av kjemiske midler. Det ble også nødvendig å utvikle teknikker for å kontrollere oppfostringsbetingelsene med hensyn til temperatur og fuktighet, som innvirker på råsilkeproduksjonen.

Forsøk har vist at hannene produserer relativt mer silke enn hunnene, slik at det er viktig å kunne skille mellom hanner og hunner allerede på egg- og larvestadiet. Det er eggprodusentene som foretar denne utskillelsen på grunnlag av eggfargen før eggene leveres til silkeprodusentene; haneggene er hvite, mens huneggene er mørke. Etter at larvene er klekket i avlsburene får de tilført friske morbærblad hver dag inntil de er utvokst og forpupper seg.

I dag tas kokongene ut av avlsburene etter en uke og drepes i damp eller kokende vann. Denne behandlingen oppløser klebestoffene slik at silkestrådene kan hesples opp mekanisk eller for hånd. Under normal klekking vil kokongen ødelegges ved at strådene brytes. Det er de 500 - 1200 midterste metrene av silkestråden som hesples opp, og dette blir kalt råsilke. Resten kuttes opp og spinnes til garn - chappesilke. Silkestråden gjennomgår en rekke behandlinger innen den kommer til anvendelse innen tekstilindustrien.

Larvene av nærstående slekter (*Antheraea*, *Attacus*) innen fam. *Saturniidae* brukes også innen silkeindustrien, Men mengden av denne produksjonen er av heller liten betydning.

I dag er Japan den ledende nasjonen innen silkeindustrien og står for 2/3 av verdens silkeproduksjon. Av andre viktige land kan nevnes Kina, India, Sovjet, Italia og Brasil. Etter siste verdenskrig har silkeproduksjonen gått sterkt tilbake på grunn av konkurranse fra syntetiske tekstiler. Fra 1939 til 1939 sank silkeproduksjonen fra 50 000 tonn til 31 000 tonn pr. år.

INSEKTER OG ESTETISKE VERDIER

Av
SIGMUND HÅGVAR

Hvis en rekke mennesker ble bedt om å nevne et symbol på skjønnhet, er jeg sikker på at mange ville foreslå en sommerfugl. Er det ikke slik med oss entomologer også, at vår lidenskap for insektene har sprunget ut av skjønnhetsopplevelser, kanskje allerede da vi var ganske små. Selv husker jeg med glede at jeg som femåring føret opp forunderlige larver som siden klekket til de mest utrolige sommerfugler. Jeg minnes også at jeg kom hjem med marihøner og glinsende bladbiller.

Som voksne blir vi mer nøkterne, og kanskje ikke lenger så spontane. Men er det noen som ikke gledes ved den første sitronsommerfugl som flagrer lysende forbi på en mild vårdag? Eller som ikke lar seg imponere av øyenstikkerens sikre og elegante flukt? Kan vi egentlig tenke oss en sommer uten fargerike sommerfugler, eller en tidlig, lun høstkveld uten gresshoppenes gnissing?

Og tar vi lupen i bruk, åpner det seg en helt ny og fantastisk verden, der insektene fremtrer i de mest overraskende og fascinerende farger og former. Selv ørsmå dyr kan være estetiske perler. Et eksempel er visse snylteveps i røde, blå og grønne metallfarger. De er som små uoppnåelige smykker.

Mange er de kunstnere som har latt seg inspirere av insektenes verden, både innen lyrikk, billedkunst og musikk. Og ennå er denne kilden langt fra tappet for den som har et åpent sinn.

I tropene lever en rekke særlig store insekter, som i tillegg ofte er praktfullt farget. Bl.a. de tropiske regnskogene inneholder et mylder av vakre og utrolige livsformer. En stor del av disse artene er ennå ikke beskrevet av entomologer, - skogene ligger der som hemmelige skattkister. Dessverre raseres disse skogene med økende hastighet. Blir ikke denne hastigheten kraftig bremsset, vil det meste av skattkisten være forsvunnet om få tiår. Ikke bare vil vi da ha mistet en stor porsjon av klodens biologiske arv, - menneskene har også mistet en kilde til skjønnhetsopplevelse, inspirasjon og ydmykhet.

Noen mennesker skal alltid ha "fornuftige" svar på alle spørsmål. Hvorfor skal vi f.eks. gå inn for å bevare Norges sommerfuglfauna for ettertiden? Gi meg en nøktern begrunnelse! - Jeg vet ikke om jeg vil det.

BILLER I SAGN OG OVERTRO

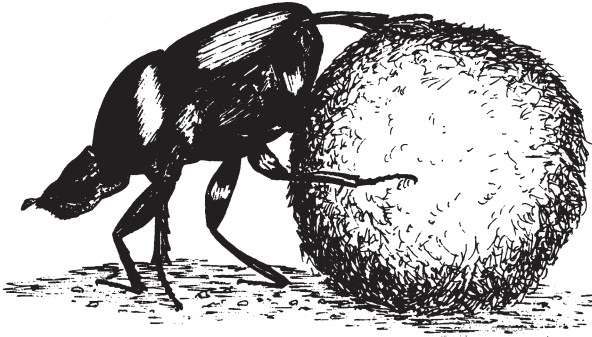
AV
DAGFINN REFSETH

Hos en indianerstamme i Sør-Amerika forteller sagnet at en stor bille skapte jorden og at den av jordklumper som ble til overs skapte mann og kvinne! Dette er selvsagt et ekstremt eksempel på den stilling biller har hatt i menneskenes bevissthet opp gjennom tidene, men mange steder i verden har de hatt en sentral plass i legender og overtro.

Det mest kjente eksempelet har vi i den egyptiske "pilletrilleren", eller den hellige skarabé (*Scarabaeus sacer*). Den er en slektning av tordivlene og samler gjødsel ved å rulle den sammen i små kuler. Denne billen ble av egypterne betraktet som hellig allerede for 6000 år siden, og deres gamle solgud Khepri ble oppfattet som en stor skarabé som rullet solkulen over himmelen, en sol som hver dag ble født på ny. Pilletrilleren ble derfor et symbol på gjenfødelse og evig liv, og figurer som skulle representere billen, ble lagt inn i pyramidenes gravkammer for å sikre sjelen udødelighet. Til og med romerske soldater bar skarabéamuletter når de skulle i krig, - 3000 år senere.

Europas største bille, eikehjorten (*Lucanus cervus*), har et dårlig rykte i folketradisjonen. Den kunne visstnok sette fyr på hus ved å fly opp på taket med et stykke glødende kull i de kraftige kjevene. Dessuten kunne den få lynet til å slå ned, en teori som sikkert bygger på det faktum at eikehjortens larver ofte holder til i frittstående eiketrær som er utsatt for lynnedslag. Men til tross for det dårlige ryktet, har hodet med kjevene vært brukt som lykkeamuletter, - ja, det hevdes at slike fremdeles er å få kjøpt enkelte steder i Tyrkia.

Den stripete borebillen (*Anobium punctatum*), er et velkjent "husdyr" i Norge, særlig i kyststrøkene, og dens vane med å banke brystpartiet mot treverket i husveggen og derved frembringe en tikkende lyd, har på folkemunne gitt den navnet "dødningur" eller "veggsmed". I lange våkennetter ved sykesengen ble tikkingen oppfattet som symbol på tidens evighetsur, og som et varsel om at den sykes siste timer ble utmålt.



Marihønene har imidlertid alltid vært betraktet som lykkebringere. Det gjelder særlig den syvprykkede arten (*Coccinella septempunctata*), kanskje fordi tallet 7 også har hatt en viss magisk betydning i folketroen. Både betegnelsen marihøner og troen på de gode egenskaper assosieres med jomfru Maria, og den samme positive betydningen går igjen på tvers av landegrenser og religiøse grupperinger. Et annet fellestrekk ved marihøner er at de har fått seg tilknyttet rim og regler av forskjellige slag, f,eks.: "Gullsmed, Gullsmed, fly til vær, i morgen blir det godvær."

VI TRENGER MER STOFF !

INSEKT-NYTT FORSØKER Å DEKKE ET VIDT SPEKTER INNEN ENTOMOLOGIEN, OG TIL DETTE TRENGER VI HJELP. FOR Å GJØRE BLADET SÅ ALLSIDIG OG LESEVERDIG SOM MULIG, VIL VI OPPFORDRE ALLE INSEKTINTERESSERTE TIL Å BIDRA MED STOFF. VI MOTTAR SVÆRT GJERNE MER STOFF OM DE FORSKJELLIGE INSEKTGRUPPENE. HAR DU NOEN SPESIELL FAVORITTGRUPPE BLANT INSEKTENE, SÅ SETT DEG NED OG SKRIV EN ARTIKKEL TIL BLADET VÅRT.

OPPFORDRINGEN GJELDER SELVFØLGELIG OGSÅ ALT ANNET ENTOMOLOGISK STOFF SOM KAN HA INTERESSE FOR VÅRE LESERE.

SKRIV I DAG OG SEND DITT BIDRAG TIL:

INSEKT-NYTT
POSTBOKS 1701, ROSENBORG
7001 TRONDHEIM

ÅRSMELDING FOR NEF 19,11, 1982 - 12,11, 1983

I PERIODEN HAR FORENINGEN HATT FØLGENDE PERSONER I OMBUD:

Styret: Formann: Førsteamanuensis Karl Erik Zachariassen, Trondheim
Nestformann: Forsker Sigmund Hågvar, Ås
Sekretær: Amanuensis Trond Hofsvang, Ås
Kasserer: Cand. real. Lise Hofavang, Ås
Styremedlemmer: Fag. ass. Fred Midtgaard, Ås
Lektor Tore R. Nielsen, Sandnes
Preparant Hans Olsvik, Oslo

Redaksjonen av Fauna norvegica Ser. B.:

Redaktør: Professor Ole A. Søther, Bergen
Medlemmer av redaksjonskomiteen: Førstekonservator Albert Lillehammer, Oslo
Konservator Arne Nilssen, Tromsø
Førstekonservator John O. Solem, Trondheim

Redaktør av Insecta Norvegiae:

Førstekonservator John O. Solem, Trondheim

Norsk medlem av redaksjonskomiteen i Entomologica Scandinavia:
Dosent Lauritz Sømme, Oslo

Distributør: Adm. dir. Jac. Fjelddalen, Ås

Revisor: Statsentomolog Trygve Rygg, Ås

Valgkomite: Førsteamanuensis Johan Andersen, Tromsø
Førsteamanuensis Erling Hauge, Bergen

Kontaktmann vedr. norske insektnavn:

Amanuensis Trond Hofsvang, Ås

Redaksjonen i Insekt-Nytt:

Redaktør: Stud. real. Oddvar Hanssen, Trondheim
Sekretær: Teknisk tegner Jørn Nicolaysen, Trondheim
Redaksjonsmedlemmer: Cand. scient. Trond Nordtug, Trondheim
Cand. mag. Ove Bergersen, Trondheim
Laborant Anne Lohrmann, Trondheim

MEDLEMSTALL PR. 12.11. 1983:

292 norske og 29 utenlandske = 321

MØTER ARRANGERT AV HOVEDFORENINGEN:

Lauritz Sømme, 25.11. 1982 (årsmøte) - "Insekter i Antarktis"
Fred Midtgaard, 21.4. 1983 (ekstraordinært årsmøte) - "Sommerfugler i kjuker"
Leif Aarvik, 5.5 1983 - "Litt om norske micro-lepidoptera"

STYREMØTER:

Det har vært holdt 4 styremøter

FAUNA NORVEGICA SER. B (NORWEGIAN JOURNAL OF ENTOMOLOGY):

Vol. 30 no. 1 ble sendt ut i mars 1983 og vol. 30 no. 2 ble sendt ut i oktober 1983. Det ble betalt kr. 25,- pr. medlem til Norsk Zoologisk Tidsskrift-sentral (NZN) for tidsskriftet. Styret i NEF har besørget pakking og forsendelse for å spare NZN for unødvendige utgifter.

INSEKT-NYTT: Årgang 7, hefte 4 utkom i desember 1982
 " 8, " 1 " i april 1983
 " 8, " 2 " i juni 1983
 " 8, " 3 " i oktober 1983

NYE LOKALE GRUPPER: NEF avd. Tromsø ble stiftet i april 1983.
 Kontaktperson er Arne Nilssen, Tromsø Museum,
 9000 Tromsø.

ØVRIGE AKTIVITETER:

Styret søkte miljøverndepartementet om kr. 20.000,- til foreningens drift for 1983. Søknaden ble avslått. Det er søkt om et tilsvarende beløp for 1984.

World Wildlife Fund (WWF) har i 1983 bevilget foreningen kr. 10.600,- til et prosjekt for registrering av biller i hule trær.

Miljøverndepartementet gav i 1983 økonomisk støtte til tre undersøkelser som foretas av medlemmer av foreningen:

1. Undersøkelser av sommerfuglfaunaen på Ostøya/Håøya (kr. 10.800,-).
2. Undersøkelser av sommerfuglfaunaen i tørt, åpent kystlandskap ved Tjøme (kr. 5.700,-).
3. Undersøkelser av sommerfuglfaunaen på Hitterød/Frierflauane (kr. 3.500,-).

NEF arrangerte en ekskursjon til Tromøya ved Arendal, 20.-23.5. 1983. Det var ca. 30 deltakere.

NEF har utnevnt spesielle kontaktpersoner for følgende insektgrupper: teger, sommerfugler, tovinger, biller og årevinger (se Insekt-Nytt 2/83).

En medlemsliste ajourført pr. 20.3. 1983 ble sendt ut i mars. Medlemmenes entomologiske interesseområder var også angitt på listen.

Norsk Entomologisk Forenings Fond ble opprettet på ekstraordinært årsmøte 21.4. 1983. Fondet statutter er gjengitt i Insekt-Nytt 2/83. Tilskudd medførte at fondet økte med over 100% i 1983, spesielt på grunn av en gave på kr. 5.000,- fra Entomologisk Klubb i Bergen.

Det 6. norske entomologmøte som var planlagt avholdt på Røros 4.-6.11. 1983, måtte avlyses på grunn av for få påmeldte deltakere.

Foreningens binokularlupe har vært utlånt til en person.

NEF støttet et forslag fra hovedredaktøren i Entomologica, Nils Møller Andersen, om lic. scient. Verner Michelsen som ny managing editor i Ent. scand. fra 1.1 1984 og at Ent. scand's redaksjon samles i København.

Norske insekttabeller nr. 3: Lita Greve. Skorpionfluer (Mecoptera) forelå ferdig trykket i november 1983. Styremedlem Hans Olsvik deltok på et studielederkurs arrangert av studieforbundet Natur og miljø på Leangkollen i februar.

FORENINGENS TILSTAND:

Norsk Entomologisk Forenings tilstand må karakteriseres som god. Økonomien bærer seg nokså akkurat med den aktiviteten vi nå har lagt opp til. Insekt-Nytt utkommer jevnlig med 4 hefter i året. Tilgangen på nye medlemmer er god (hittil i 1983: 41 nye medlemmer).

Karl Erik Zachariassen (formann) Trond Hofsvang (sekretær)

REGNSKAP 01.11.82 - 31.10.83

Postgirokonto 5 44 09 20 pr. 31.10.82	kr. 2 642,80
Bergen Bank, konto nr. 5343.30.52753	<u>kr. 4 781,51</u>

INNTEKTER:

Kontingent	kr. 25 140,00
Salg av særtrykk og karter	" 3 582,25
Loddsalg II	" 920,00
Renter Bergen Bank pr. 22.12.82	<u>" 233,10</u>
	kr. 29.875,35
Underskudd	" 4 456,82
	<u>kr. 34 332,17</u>

UTGIFTER:

Porto	kr. 3 420,52
Insekt-Nytt, overført til postgiro 5 91 60 77	" 10 524,80
Insekt-Nytt, kjøp av konvolutter, o.a.	" 4 199,00
Fauna norv. Ser. B	" 8 050,00
Rekvisita	" 2 139,70
Diverse	" 410,00
Bergen Bank kto.nr. 5343.30.52753 overført til N.E.F.'s Fond, Bergen Bank kto.nr.5361.60.15989	" 5 014,61
Skrivemaskin, 10% avskr.	<u>" 573,54</u>
	<u>kr. 34 332,17</u>

STATUS PR. 31.10.83:

Aktiva:		Passiva:	
Postgiro	kr. 3 431,53	Kapitalkonto	kr. 8 702,92
Kasse	" 109,50		
Skrivemaskin	" 5 161,89		
	<u>kr. 8 702,92</u>		<u>kr. 8 702,92</u>

Loddsalg I til inntekt for Insekt-Nytt innbrakte kr. 2 863,00
 Dette beløpet gikk, 19.11. -82, inn i betalingen av fargeomslag.

Ser man bort fra overføringen av midlene i Bergen Bank til NEF's fond, samt
 Loddsalg II, har NEF egentlig et driftsmessig overskudd på kr. 211,33

Oslo, den 14.11.83

Revidert, Ås, den 15.11.83

NORSK ENTOMOLOGISK FORENINGS FOND REGNSKAP 22.12.82 - 10.11.83

Overføring av midler fra NEF's konto nr. 5343.30.52753 i Bergen Bank til konto nr. 5361.60.15989 i Bergen Bank	kr. 5 014,61
Renter 1982	" 10,03
Gave 10.05.83	" 500,00
Gave fra Entomologisk klubb i Bergen 17.10.83	" 5 000,00
Saldo pr. 10.11.83	<u>kr. 10 524,64</u>

Oslo, den 14.11.83

Revidert, Ås, den 15.11.83

REGNSKAP FOR INSEKT-NYTT 01.11.82 - 01.11.83

	DEBET	KREDIT
Kassabeholdning 01.11.82	469,30	
Postgirokonto pr. 01.11.82	13,05	
Annonseinntekter	7 625,00	
Tilskudd fra NEF	10 524,80	
Diverse inntekter	642,00	
Trykking av Insekt-Nytt		15 884,00
Postverket		2 098,40
Forbruksmaterieill, rkvisita		219,65
Andre utgifter		707,00
Sum pr. 01.11.83	19 274,15	18 909,05
Balanse - kassabeholdning pr. 01.11.83		365,00
- - postgirokonto pr. 01.11.83		0,10
Hovedsum	19 274,15	19 274,15

Trondheim 27.10.83

REFERAT FRA ÅRSMØTET I NEF, ÅS 15.11. 1983.

1. Årsmeldingen ble godkjent.
2. Regnskapet ble godkjent.
3. Følgende ble valgt: Sigmund Hågvar (nestformann)
Lise Hofsvang (kasserer)
Tore R. Nielsen (styremedlem)
Arne Nilssen (medl. av red.komiteen i Fauna norv. Ser.B)
John O. Solem " "
4. Det ble godkjent at kontingenten fortsatt skal være kr. 80,- for 1984.
5. Etter forslag ble valgkomiteen utvidet fra 2 til 3 medlemmer. Knut Rognes ble valgt til nytt medlem.
6. Det ble opprettet et verneutvalg i Norsk Entomologisk Forening. Utvalget vil bestå av følgende medlemmer: Torstein Kvamme, Fred Midtgaard, Leif Aarvik, Sigmund Hågvar, Torstein Solhøy og Tore R. Nielsen.
7. Det ble opprettet en egen lokalforening på Ås. Kontaktperson: Fred Midtgaard.

Ås-NLH 16.11. 1983

Trond Hofsvang
(sekretær)

REFERAT FRA FOREDRAG PÅ ÅRSMØTET I NEF, ÅS 15.11. 1983.

Sigmund Hågvar: VERN AV VIRVELLØSE DYR (status nasjonalt og internasjonalt)

INTERNASJONALT.

Denne delen av det zoologiske vernearbeidet er nå blitt tatt opp av den internasjonale naturvernorganisasjonen IUCN, som har utarbeidet en "Red data book" over truede arter. Det er generelt en raskt økende forståelse verden over for at virvelløse dyr må inkluderes i vernearbeidet på lik linje med virveldyr. Nyere undersøkelser i tropiske regnskoger tyder på at vi har 30 millioner insektarter i verden, og ikke bare de beskrevne 1 million arter. Av mange biologer benevnes bevaring av de artsrike insektsamfunnene i tropene som en av de

største utfordringer i biologiens historie. Det er spørsmål om å ta vare på klodens biologiske arv. Om intet gjøres, vil antall dyrearter på jorden være sunket kraftig i løpet av de nærmeste tiårene.

NORDISK.

Vern av virvelløse dyr vil bli et hovedtema på neste nordiske entomologmøte i København. En nordisk komite vil fremlegge sin rapport om emnet.

NASJONALT.

Mens vernetiltak er satt i verk for truede insekter i både Sverige og Danmark, ligger Norge klart etter. Det første norske entomologiske verneforslag har nå ligget ett år i Miljøverndepartementet. Det gjelder Grønnåsen i Alta kommune, som har en unik sommerfuglfauna, med bl.a. mange arktiske arter. Vi forventer en like omsorgsfull behandling av denne saken som av andre vernesaker.

Fred Midtgaard: IGANGVÆRENDE ENTOMOLOGISKE VERNEPROSJEKT

Det er i år bevilget 30.000,- kr til entomologiske verneprosjekt. Følgende 4 prosjekt er vel i havn så langt, og det er tatt adskillige sjeldne arter, også endel nye for faunaen:

Hitterød/Frierflauene (Geir Ellefsen og Trond Andersen)

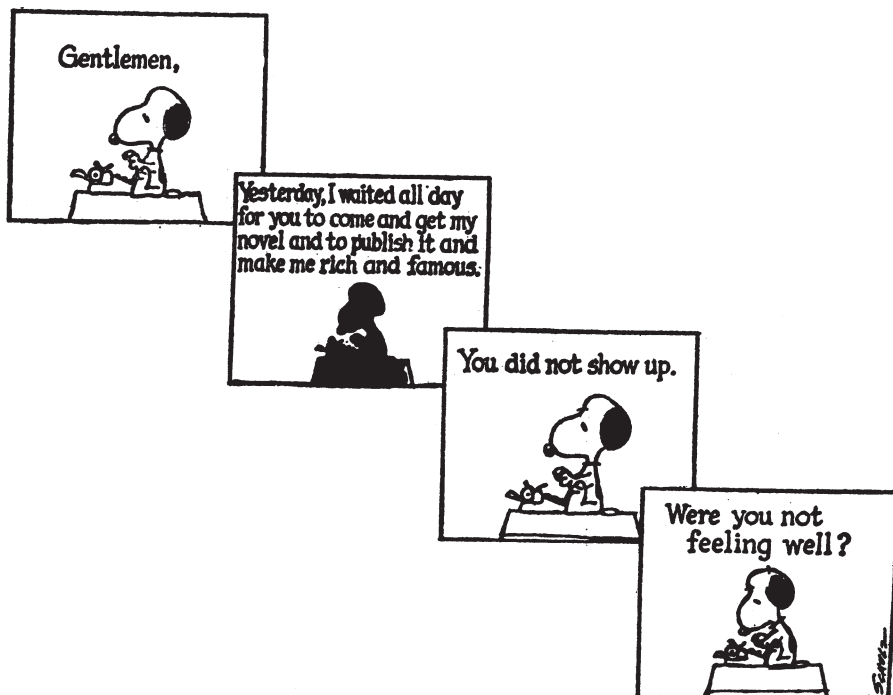
Tjøme (Trond Andersen og Arild Andersen)

Ostøya/Håøya (Fred Midtgaard og Leif Aarvik)

som alle avsluttes d.å.

"Insekter i hule trær" (Oddvar Hanssen og Bjørnar Borgersen)

som er tenkt å gå over to år.





OPPROM!

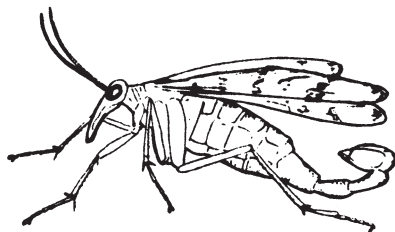
BYTE-MATERIALE

Materialet som er nemnt nedafor, er til gratis utdeling til ekspertar og spesielt interesserte. Mesteparten er frå Rogaland Vestfold, Telemark og Aust-Agder. Om du har dyr frå Diptera-familiene *Bibionidae*, *Stratiomyidae*, *Lonchopteridae*, *Pipunculidae*, *Conopidae* eller fra Hymenoptera-familiene *Symphyla*, *Chrysididae*, *Pompilidae*, *Eumenidae*, *Vespidae*, *Sphecidae*, kan me kanskje byta.

Ephemeroptera	- 10 eks.		Diptera	- <i>Trichoceridae</i>	2 eks.
Odonata	- <i>Coenagriidae</i>	32 eks.		- <i>Tipulidae</i>	7 "
	- <i>Lestidae</i>	4 "		- <i>Psychodidae</i>	3 "
	- <i>Aeshnidae</i>	4 "		- <i>Rhagionidae</i>	7 "
	- <i>Corduliidae</i>	4 "		- <i>Phoridae</i>	4 "
	- <i>Libellulidae</i>	5 "		- <i>Tephritidae</i>	4 "
Plecoptera	- <i>Taeniopterygidae</i>	2 "		- <i>Micropeziidae</i>	4 "
	- <i>Leuctridae</i>	3 "		- <i>Sepsidae</i>	6 "
	- <i>Nemouridae</i>	1 "		- <i>Chloropidae</i>	2 "
Orthoptera	- <i>Tettigonidae</i>	1 "		- indet.	32 "
	- <i>Acrididae</i>	5 "	Hymenoptera	- <i>Ichneumonoidea</i>	120 "
Hemiptera	- <i>Auchenorrhyncha</i>	12 "		- <i>Chalcidoidea</i> &	"
	- <i>Velidae</i>	1 "		- <i>Proctotrupoidea</i>	25 "
	- <i>Miridae</i>	5 "		- <i>Bombinae</i>	71 "
	- <i>Lygaeidae</i>	1 "	Coleoptera	- <i>Carabidae</i>	15 "
	- <i>Pentatomidae</i>	4 "		- <i>Dytiscidae</i>	5 "
Neuroptera	- <i>Raphidiidae</i>	1 "		- <i>Gyrinidae</i>	1 "
	- <i>Stalidae</i>	1 "		- <i>Silphidae</i>	2 "
	- <i>Hemerobiidae</i>	1 "		- <i>Staphylinidae</i>	6 "
	- <i>Chrysopidae</i>	8 "		- <i>Histeridae</i>	1 "
Lepidoptera	- <i>Zygaenidae</i>	3 "		- <i>Scarabaeidae</i>	18 "
	- <i>Sesiidae</i>	1 "		- <i>Lucanidae</i>	3 "
	- <i>Alucitidae</i>	1 "		- <i>Cantharidae</i>	7 "
	- <i>Pterophoridae</i>	2 "		- <i>Elateridae</i>	15 "
	- <i>Hesperiidae</i>	1 "		- <i>Buprestidae</i>	3 "
	- <i>Pieridae</i>	3 "		- <i>Byrrhidae</i>	1 "
	- <i>Nymphalidae</i>	5 "		- <i>Mordellidae</i>	3 "
	- <i>Lycanidae</i>	4 "		- <i>Dermestidae</i>	5 "
	- <i>Satyridae</i>	7 "		- <i>Nitidulidae</i>	4 "
	- <i>Drepanidae</i>	1 "		- <i>Coccinellidae</i>	8 "
	- <i>Geometridae</i>	8 "		- <i>Oedemeridae</i>	5 "
	- ? <i>Lymantriidae</i>	1 "		- <i>Cerambycidae</i>	24 "
	- <i>Noctuidae</i>	7 "		- <i>Chrysomelidae</i>	3 "
				- <i>Curculionidae</i>	12 "
				- <i>Scolytidae</i>	3 "
				- indet.	10 "

Kontakt Ivar Stokkeland, Sagavoll, 3810 Gvarv. Tlf. 036-64649.

NORSKE INSEKTTABELLER 3



"Norske skorpionfluer" (orden Mecoptera) av Lita Greve, Zoologisk Museum, Bergen.

Denne bestemmelsestabellen omfatter de 5 norske artene som er fordelt på to slekter i hver sin familie. Opplysninger om biologi og utbredelse.

Utgitt av Norsk Entomologisk Forening november 1983. Pris kr. 10,- for medlemmer. Bestilles fra Jac. Fjeldalen, postboks 70, 1432 Ås-NLH.

BREVVENNER

Vi er to gutter på 12 år som ønsker å få brevvenner som samler på sommerfugler. Skriv litt om deg selv i det første brevet. Ellers vil vi gjerne ha opplysninger om gode insektlokaliteter. Du kan sende brevet til Magnar og Henning Tønnessen, Grytings gt. 28, 4040 Madla.

NØDROP FRA SEKRETÆREN

Adresseforandringer vedr. alle utsendelser i NEF (Fauna Norvegica Ser. B, Insekt-Nytt, rundskriv, etc.) blir raskest og sikrest registrert ved å sende dem til : NEF v/sekretæren, postboks 70, 1432 Ås-NLH.

KONKURRANSEDYRET



FOTO: Ove Bergersen

Konkurranse-"krypet" i forrige nummer var som alle de fire innsenderne hadde kommet fram til, *Notodonta (Eligmodonta) zigzag*. Denne gangen ble Kjell Arne Johanson fra Holum uttrukket som vinner - vi gratulerer og sender deg ei bok.

Hva med tassen ovenfor, er det noen av dere som kjenner ham? Forslagene sendes som vanlig til Insekt-Nytt, postboks 1701 Rosenborg, 7001 Trondheim, innen 1. mars.

BLI MEDLEM AV NEF

DERSOM DU BLIR MEDLEM AV NEF FÅR DU INSEKT-NYTT FIRE GANGER - OG FAGTIDSSKRIFTET FAUNA NORVEGICA SER. B - TO GANGER I ÅRET, I TILLEGG VIL DU MOTTA TILBUD OM KJØP AV INSECTA NORVEGIAE, ELDRE TIDSSKRIFTÅRGANGER, NORSKE INSEKTTABELLER OG ANNEN INSEKT-LITTERATUR.

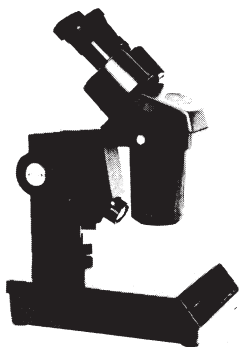
MEDLEMSSKAP I NEF KOSTER KR, 80.-

MEDLEMSKONTINGENTEN BETALES TIL:

NEF, POSTBOKS 70, 1432 ÅS-NLH, POSTGIRONR, 5 44 09 20

LOKALGRUPPER AV NEF KAN ABONNERE PÅ INSEKT-NYTT VED Å BETALE KR, 40.- TIL:

INSEKT-NYTT, POSTBOKS 1701 ROSENBORG, 7001 TRONDHEIM, POSTGIRONR, 5 91 60 77



STEREOMIKROSKOP

SWIFT M88BH

20 X OG 40 X FORSTØRRELSE
PAFALLENDE OG GJENNOMFALLENDE LYS

KR. 2850,- INKL. MOMS

A/S CHRISTIAN FALCHENBERG

Sandgaten 2, Postboks 82, 7001 Trondheim, Tlf. (075) 20 665



GRUNNLAGT 1910

LABORATORIEUTSTYR

KJEMIKALIER

UNDERSVINGSMATERIELL
