

## Forord

Det er mig en glæde at præsentere laboratoriets årsberetning 1997.

Laboratoriets økonomi er fortsat stabil og tilfredsstillende med en god fordeling mellem basisbevilling og eksternt finansierede aktiviteter. Laboratoriet vil tilstræbe, at denne fordeling fastholdes, fordi det giver en god balance mellem strategisk forskning og mere anvendelsesorienteret forskning.

Projekterne vedrørende forskning i biologisk og mikrobiologisk bekæmpelse og biokemiske mekanismer bag pesticidresistens forløber tilfredsstillende, og resultaterne begynder nu at blive publiceret. Begge programmer gennemføres i samarbejde med Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole og Statens Planteavlsvforsøg, resistensforskningen tillige i samarbejde med Roskilde Universitetscenter. Til begge programmer er der knyttet Ph.D.-uddannelse. Foruden et igangværende Ph.D.-projekt om gnavere og biologisk bekæmpelse i Danmark påbegyndtes endnu et lignende projekt i Tanzania, og der er udsigt til, at endnu et Ph.D.-projekt om gnaverresistens kan igangsættes til næste år. Laboratoriet vil prioritere forskeruddannelse højt og tilstræbe, at fremtidige projekter giver mulighed for tilknytning af Ph.D.-studerende.

Det høje aktivitetsniveau mærkes på pladsforholdene. Det er mit håb, at der i fremtiden vil blive mulighed for at øge laboratoriets arbejdsareal gennem om- og tilbygning.

Til slut bringes en tak til bestyrelsen og alle medarbejdere for et godt samarbejde i det forløbne år.

N. Bille

## Dansk resumé af den engelske årsberetning

(SSL= Statens Skadedyrlaboratorium)

Der henvises til den engelske tekst for en nærmere omtale af de enkelte afsnit (se indholdsfortegnelsen).

### Internationalt samarbejde

Årsberetningen indledes med en omtale af det internationale samarbejde, der spiller så stor en rolle for SSLs virke både med hensyn til at udveksle informationer og ideer, og ved at SSL yder rådgivning og undervisning til folk i andre lande og internationale organisationer.

En række medarbejdere deltog i 1997 i internationale konferencer eller kongresser i Schweiz, England, U.S.A. og Mexico.

**Arbejde for WHO.** SSL er "WHO Collaborating Centre on Pesticide Resistance", og J. Keiding har siden 1962 været medlem af "WHO Expert Panel of Vector Biology and Control". J. B. Jespersen blev i 1991 også udpeget som medlem af dette panel.

**Arbejde for EPPO.** Siden oktober 1994 har J. Lodal været permanent medlem af EPPO Rodent Control Panel.

**Arbejde for EU.** Siden 1988 har J. B. Jespersen været medlem af SEMG, som er en videnskabelig styringsgruppe for udvikling og implementering af bæredygtig husdyrproduktion i udviklingslande. Fra 1991 har J. B. Jespersen været medlem af en Cost Action vedrørende bekæmpelse af bremselarver; indsatsen afsluttes i 1998 med en rapport udgivet af EU. I 1996 opnåedes støtte til en Concerted Action med henblik på at udvikle og implementere strategier til forebyggelse af insekticid- og acaricid-resistens i Europa. Indsatsen løber i 2½ år og involverer 12 europæiske lande samt industriens repræsentanter og ledes af J. B. Jespersen.

### Undervisning

I lighed med tidligere år har laboratoriet afholdt kurser om skadedyr og skadedyrbekæmpelse: muldvarpebekæmpelse og gnaverbekæmpelse. Endvidere har laboratoriet holdt foredrag for grupper af kolleger og studerende.

## Konsultationen

### Bemærkelsesværdige enkeltsager og karakteristiske variationer i antallet af henvendelser i 1997

På grundlag af en meget lille nedbørsmængde i januar-marts, forventede vi, at antallet af **stikmyg, *Culicidae*** ville blive lavt. Meget nedbør i løbet af maj rettede dog op på denne situation, og forekomsten af stikmyg i 1997 blev meget normal.

**Tysk kakerlak, *Blattella germanica***, har de sidste tre år været registreret i et meget lavt antal. I 1997 fik vi 111 henvendelser vedrørende dette dyr, hvilket må betegnes som normalt. Den varme sommer med meget høje temperaturer i juli og august har givetvis også favoriseret kakerlakkernes udvikling.

I august måned blev vi præsenteret for et formodet skadedyrsproblem i forbindelse med importerede tagrør fra Tyrkiet. Tækkemændene, der håndterede tagrørene, udviklede kraftigt hududslet (dermatitis). En lignende beskrivelse modtog vi i 1996, hvor beboerne i et hus med et nytækket stråtag havde samme problemer. I begge tilfælde har vi ikke i stråene kunnet konstatere skadedyr, der skulle forårsage dermatitis.

**Iberisk skovsnegl, *Arion lusitanicus***, optrådte på enkelte lokaliteter i et stort antal først i september, hvilket medførte, at de blev præsenteret i TV. Dette bevirkede, at vi blev kontaktet af en del bekymrede personer, der mente, at de havde denne snegleart i haven, hvor den kan være et alvorligt skadedyr. Den er dog kendt fra flere lokaliteter i Danmark, uden at den på disse steder har vakt opsigt, hvilket betyder, at den ikke i alle tilfælde skaber problemer.

**Hovedlus, *Pediculus capitis***, var i år på samme høje niveau som forrige år. Henvendelser omkring hovedlus var tidligere særligt talrige efter længere skoleferier. Dette billede er tilsyneladende ved at ændre sig, så henvendelserne er mere jævnt fordelt over hele året. Apotekere, sundheds-

plejersker, pædagoger og forældre melder om et stigende antal børn, der får hovedlus flere gange i løbet af et år. Ofte er det mistanke om, at lusebekæmpelsesmidlerne ikke længere virker, der får dem til at henvende sig. Der er ikke lavet undersøgelser i Danmark, der kan klarlægge baggrunden for de stigende problemer med hovedlus. Vejledning omkring den korrekte brug af bekæmpelsesmidlerne og oplysninger om mulige smitteveje og lusenes levevis er vigtig i forbindelse med bekæmpelse af hovedlus.

**Tofarvet frømol, *Plodia interpunctella***, blev i år registreret i det højeste antal nogensinde. Denne art udgør ca. 40% af henvendelserne om skadedyr i fødevarer og har været stigende i antal gennem en længere årrække. Det drejer sig i langt de fleste tilfælde om private borgere, der har haft angreb af tofarvet frømol i produkter, der indeholder nødder, mandler eller tørrede frugter. Der er ingen umiddelbar forklaring på stigningen i antallet af henvendelser. Det kan skyldes, at private hjem i langt højere grad end tidligere spiser produkter, hvori disse møl trives. Nogle meget varme sommermåneder kan ligeledes være en del af forklaringen på det rekordhøje antal henvendelser i år.

**Stor gedehams, *Vespa crabro***, har siden 1993 ikke været registreret i samme høje antal, som det er tilfældet i år. Antallet af de mindre gedehamse har derimod ikke været højere end i de foregående år.

**Kattelopper, *Ctenocephalides felis***, er de sidste to år blevet registreret i et væsentligt lavere antal end tidligere. Det kan skyldes, at brugen af forebyggende loppemidler er blevet meget mere udbredt, efter at nye midler kom på markedet i 1995.

## Undersøgelser og afprøvninger

### Insektafdelingen

**Stuefluer.** Tre nye aktivstoffer til bekæmpelse af stuefluer blev undersøgt med henblik på at fastslå midlernes effektivitet og eventuelle kryds-resistensproblemer. Undersøgelserne involverede bioassays i form af dråbe- og fodertests med et større antal af laboratoriets resistente og følsomme stammer af stuefluer.

**Danske stuefluers resistens.** I 1997 foretoges en stikprøveundersøgelse af resistens mod de vigtigste midler, der anvendes i Danmark. Der indsamledes fluer på 21 gårde. Afkommet blev testet for kontaktresistens mod bioresmethrin/pb og pyrethrin/pb som repræsentant for de aktive stoffer i aerosoler og forstøvningmidler og mod dimethoat. Ligeledes blev der udført fodringstest med de tre anvendte smøremidler, azamethiphos, propetamphos og methomyl samt larvicidtest med diflubenzuron og cyromazin. Som noget nyt blev alle de indsamlede stammer også testet ved hjælp af nyudviklede biokemiske assays med henblik på at fastslå de mekanismer, der forårsager resistensen.

Resultaterne viste en svagt stigende resistens mod pyrethroider og azamethiphos. Resistensen mod dimethoat er stadig udbredt. Der var tegn på begyndende resistens mod larviciderne diflubenzuron og cyromazin. For yderligere oplysninger henvises til det engelsksprogede afsnit.

**Laboratoriets samling af resistente fluestammer** udgjorde ved årets udgang 22 stammer. Disse repræsenterede et bredt udsnit af resistensmekanismer og oprindelser. Stammerne anvendes til undersøgelse af nye midler og resistensforskning i ind- og udland. Detaljerede oplysninger om de enkelte stammer kan ses i Tabel 6a i det engelsksprogede afsnit.

**Biologisk bekæmpelse af stuefluer og stikfluer med snyltehvepse.** Stuefluer og stikfluer kan ved høje koncentrationer virke yderst generende overfor mennesker og dyr nær landbrugsbedrifter. Ligeledes kan fluerne overføre forskellige sygdomme og nedsætte husdyrenes tilvækst samt mælkeydelse.

Til bekæmpelse af stuefluer og stikfluer anvendes normalt en række forskellige kemiske midler, der i de fleste tilfælde er virksomme, men undersøgelser har vist, at fluerne hurtigt udvikler resistens over for mange af produkterne. Dertil kommer så et stigende ønske fra befolkningen og fra politisk side om, at landbruget reducerer brugen af miljøbelastende midler. Fødevareministeriet har derfor støttet et femårigt projekt, der har til formål at undersøge mulighederne for at anvende snyltehvepse på fluepuparier som alternativ eller supplement til de kemiske midler.

Første skridt i projektet har været at undersøge hvilke snyltehvepse, der er aktive, hvornår de er aktive, samt hvor effektive de er på grise- og kvæggårde. Undersøgelsen viser, at flere arter af snyltehvepse er aktive i løbet af sæsonen, og at deres aktivitet toppe sidst på sommeren, hvor fluernes antal er aftagende på grund af faldende temperaturer samt

skimmelsvampe. Ligeledes viste undersøgelsen en begrænset effekt af snyltehvepse som dødelighedsfaktor over for fluer i stalde og møddinger.

Enkelte arter af snyltehvepse er udvalgt til videre undersøgelser for at finde en egnet kandidat til opformering og masseudsætning i stalde. Der er samtidig taget initiativ til undersøgelse af udsætningsstrategier for at finde det optimale tidspunkt, samt antal hvepse der skal udsættes i en stald, for at fluetallet bliver reduceret til et acceptabelt niveau.

**Entomophthora muscae.** Den insektpatogene svamp *Entomophthora muscae* optræder ind imellem med meget høj prævalens om sommeren, uden at det øjensynligt påvirker tætheden af stuefluen *Musca domestica*. Denne undersøgelse blev iværksat for at undersøge påvirkningen af besætningstype og årstid på forekomsten af *E. muscae*.

I løbet af august, september og oktober 1997 blev henholdsvis 10, 10 og 13 gårde besøgt fordelt på 16 kvæggårde, 9 svinegårde og 8 gårde med blandet brug. Stuefluer blev indsamlet og sat op enkeltvis i medicinbægre med sukkeragar. Prævalensen blev opgjort efter 10 dage.

Der blev fundet signifikant færre inficerede stuefluer fra svinebesætninger, hvor der de fleste steder blev anvendt varmelamper. Det kan tyde på, at stuefluen udfører "behavioural fever" - dvs. kurerer sig selv for sygdommen ved at opsøge de op til 45°C, der findes på lampernes overflade. Derudover blev der fundet signifikant højere prævalens senest på året.

**Mikrobiologisk bekæmpelse af fluer på græssende kreaturer.** I projektet undersøges den naturlige forekomst af insektpatogene svampe i forskellige fluearter tilknyttet græssende kreaturer, og svampenes potentiale som bekæmpelsesmidler evalueres. Fluer fra græssende kreaturer blev indsamlet på seks lokaliteter fra juli til september. Fluerne blev inkuberet i papbure med adgang til blod, vand og mælkesukker, og døde fluer blev undersøgt for forekomst af svamp. De hyphomycete svampe *Beauveria bassiana* og *Verticillium lecanii* blev isoleret fra nogle få fluer fra hver af lokaliteterne. Mod forventning blev der ikke fundet fluer angrebet af *Entomophthora muscae* eller andre svampe fra *Entomophthorales*. Dette var overraskende, fordi der synes at være adskillige muligheder for smitteoverførsel til stede på græsningsarealerne; f.eks var der på en lokalitet en epizooti af *E. muscae* i forskellige fluearter. Fluer med sporulerende svampe sad fikseret på bladundersider på tidsler, og samme sted blev observeret levende stikfluer m.fl. i hvile. Ganske få

svampeangrebne stikfluer og kvægfluer er fundet på andre lokaliteter; indtil videre synes svampene dog ikke at være væsentlige mortalitetsfaktorer.

Pilotforsøg med lille stikflue og kvægflue viste, at begge arter fluer nemt inficeres med svampe som *B. bassiana*, *Paecilomyces fumosoroseus* m.fl.

**Fluer på græssende kreaturer.** I samarbejde med en række europæiske laboratorier og universiteter har Statens Skadedyrlaboratorium arbejdet med, hvordan fluer tiltrækkes af deres værter, og specielt hvilke forskelle der er mellem de kvier, der tiltrækker mange fluer, og dem der ikke gør det. I forlængelse af dette gennemførte vi i 1997 en række eksperimenter. Vi testede seks forskellige kemiske stoffer for deres evne til at tiltrække eller afskrække fluerne på græssende kvier. To flokke med syv dyr i hver blev brugt. Inden forsøget blev iværksat, blev antallet af fluer på de enkelte kvier talt, og flokkene blev sammensat således, at der både var kvier, der var gode til at tiltrække fluer, og nogle der var dårlige til at tiltrække fluer i hver flok. I forsøgene blev to kvier i hver flok udstyret med en rem om livet, hvorpå der var monteret en stålcylander med huller i, hvori det stof, der skulle undersøges, blev placeret. Stoffet fandtes i en svamp, der var indpakket i en "plastikpose", gennem hvilken teststoffet kunne dampe med en ganske bestemt hastighed. Effekten på fluebelastningen blev dernæst undersøgt ved at optælle antallet af plantagefluer, af den lille stikflue, af efterårsstikfluen, af kvægfluen og af regnklæg 6 gange i løbet af dagen.

Baseret på dette kunne det konstateres, at der ikke kunne opnås nogen effekt med de fire testede stoffer, mens to syntes at have en vis afskrækkende virkning på fluerne. Når stofferne blev anvendt på dyr, der normalt havde høje fluetal, så faldt antallet af fluer på dem, mens antallet på de andre i flokken steg.

**Resistens i danske kakerlakpopulationer.** Tyske kakerlakker indsamlet fra fire feltlokaliteter samt to af laboratoriets stammer blev brugt i en undersøgelse af kakerlakresistens (se tabellen i afsnit 8.2). Kakerlakkerne blev behandlet med forskellige doser af henholdsvis permethrin og chlorpyrifos, og deres følsomhed over for disse to aktivstoffer kunne således bestemmes. I laboratoriet blev der målt på en række enzymssystemer hos de samme kakerlakstammer, og det kunne vises, at der var et næsten fuldkomment sammenfald mellem den generelle esteraseaktivitet og størrelsen af chlorpyrifos-resistensen. En tilsvarende sammenhæng blev ikke fundet i forbindelse med AChE-aktiviteten. Der blev ikke fundet nogle sammenhænge mellem pyrethroid-resistensen og

de målte enzymaktiviteter. Den påviste begyndende nedsatte følsomhed overfor chlorpyrifos kan give anledning til nogen bekymring; chlorpyrifos-baserede produkter har haft stor betydning for, at kakerlakproblemerne i Danmark har kunnet holdes på et lavt niveau.

**Insektpatogene svampe til bekæmpelse af tyske kakerlakker.**

Virulensen af svampene *Metarhizium anisopliae* og *Paecilomyces fumosoroseus* blev sammenlignet i bioassays, hvor nymfer, hanner og hunner blev inokuleret med forskellige doser af svampesporer i vandig opløsning. Insekterne blev herefter inkuberet enkeltvis i plastikbægre med adgang til vand og foder. *M. anisopliae* var den mest virulente art, selvom den oprindeligt blev isoleret fra en bille, mens *P. fumoso-roseus* er isoleret fra en tysk kakerlak. For begge svampearter gælder, at hunner var mere modtagelige for infektion end hanner. Igangværende undersøgelser med andre isolater af de to svampe vil vise, om dette gælder generelt for disse svampearter. Desuden undersøges sporeproduktionen af svampeisolaterne, idet *P. fumosoroseus* producerer markant flere sporer end *M. anisopliae*, og sporer af *P. fumosoroseus* synes også lettere at frigøres fra sporulerende kadavere. Dette kan have betydning for spredningen af de to svampe mellem forskellige individer.

**Egernloppen. *Ceratophyllus sciurorum sciurorum*.** Samarbejdet med University of Leicester (Frank Clark, Derek Deadman) og University of Loughborough (Malcolm Greenwood), England, om at undersøge forskellige aspekter omkring døgnrytmer og andre former for adfærd hos lopper fortsatte i 1997. I årets løb har vi koncentreret os om at vise, hvorledes fødeoptagelse påvirkede døgnrytmen. Det viste sig, at lopper, der har fået et blodmåltid, stadig har en døgnrytme i sine aktiviteter, men de er aktive i kortere tid end lopper, der ikke har fået sig et blodmåltid.

**Katteloppen. *Ctenocephalides felis*.** I 1997 testede vi et produkt, CGA 246'916, til bekæmpelse af voksne kattelopper på katte. CGA 246'916 indgives oralt til katte. Effekten af denne behandling blev sammenlignet for katte, der også fik en lufenuron behandling, katte der kun fik CGA 246'916, og katte der ikke fik nogen form for behandling. Der observeredes en hurtig og total bekæmpelse af lopperne i begge de to grupper af katte, der fik CGA 246'916. Holdbarheden af behandlingen er kortere end fem dage. Hvor kort kunne ikke ses præcist, men der blev foretaget en succesfuld reinfestation med lopper på kattene fem dage efter den her foretagne ugentlige behandling med CGA 246'916.

**Kyllingemiden. *Dermanyssus gallinae*.** En spørgeskemaundersøgelse omfattende ca. 400 danske ægproducenter viste, at sammenlagt havde ca 1/3 af producenterne kyllingemider. Den laveste forekomst (14%) blev set hos de økologiske ægproducenter, men dette skyldes sandsynligvis, at disse kun var 3 år gamle i gennemsnit. I modsætning til den normale opfattelse havde en relativ stor del (28%) af burægsproducenterne også mider. Problemerne med mider er generelt stigende gennem sommeren for at kulminere i juli og august, og de mest almindelige problemer, som miderne forårsagede, var mere urolige høns og øget fjerpilning.

I 1997 er påbegyndt undersøgelser af, hvordan forskellige fysiske stimuli påvirker kyllingemidens adfærd, specielt med henblik på at undersøge hvordan miden kan opdage, at en potentiel vært er i nærheden. De værtsrelaterede stimuli er: CO<sub>2</sub>, varme og rystelser af underlaget. De foreløbige resultater tyder på, at disse stimuli er ret effektive. Undersøgelserne fortsætter i 1998.

Det er velkendt, at kyllingemider udskiller et duftstof, som får andre mider til at samles. Forsøg på at isolere dette duftstof blev påbegyndt i 1997. Afvaskninger af glasrør, som miderne havde gået i gennem længere tid, blev brugt som ekstrakt. Ekstraktet blev separeret ved hjælp af papirkromatografi, og de aktive bestanddele blev lokaliseret ved at anbringe mider på det tørre stykke papir, hvorefter miderne samler sig det sted, hvor duftstoffer findes. Dette viste sig at være en brugbar metode, men separation med papirkromatografi er ikke særlig effektiv, og derfor vil denne metode blive erstattet med tyndtlagskromatografi (TLC) i de videre undersøgelser i 1998.

**Biller i slagtekyllingestalde.** Forekomst af biller i slagtekyllingestalde er anledning til voksende bekymring på grund af deres evne til at fungere som reservoir for f.eks. salmonellabakterier. I samarbejde med Statens Veterinære Serumlaboratorium, Dansk Slagtefjerkræ, dyrlæger og producenter gennemfører vi derfor for øjeblikket en undersøgelse af disse billers biologi, forekomst og betydning. Undersøgelserne vedrørende biologi og følsomhed er næsten afsluttet, mens undersøgelserne vedrørende billernes betydning forventes afsluttet i 1998. I 1998 vil billernes eventuelle resistens mod de almindeligst anvendte insekticider også blive undersøgt.

**Insektpatogene svampe til bekæmpelse af melbiller i fjerkræstalde.** En tidligere screening af forskellige insektpatogene svampe over for larver af lille melbille viste, at dette skadedyr inficeres af de fleste isolater af hyphomyceter, bl.a. *Beauveria bassiana* og *Metarhizium anisopliae*.

Undersøgelser bekræftede, at larver og pupper er betydeligt mere modtagelige for infektion end voksne melbiller. Resultater fra bioassays viste, at det var muligt at udvælge svampeisolater, som ikke blot var virulente over for larver, men også havde en relativ høj virulens over for voksne biller. Disse svampeisolater testes fremover i burforsøg, for at deres spredningspotentiale i melbillebestande kan undersøges.

**Insektpatogene nematoders egnethed til bekæmpelse af skimmelbilleren *Typhaea stercorea* i kyllingestalde.** Fire arter af insektpatogene nematoder blev testet mod larver og biller af skimmelbilleren *Typhaea stercorea* på filterpapir. Den mest effektive art, *Steinernema carpocapsae*, blev efterfølgende testet mod voksne biller i fodersubstrater af vådt kyllingefoder eller knækket hvede blandet med fibertextmåtte. Disse substraters evne til at tiltrække og dræbe biller blev afprøvet i rørfælder placeret i strøelse hentet fra en kyllingestald. Selv om tiltrækningen af billerne var ringe, viste resultaterne, at nematoderne ved høj luftfugtighed var i stand til at overleve i fodersubstraterne og at inficere billerne deri. Substraternes tiltræknings-kraft og evne til at bevare fugtighed skal forbedres, før insektpatogene nematoder kan bruges som biologisk bekæmpelsesmiddel i rørfælder mod skimmelbiller i kyllingestalde.

**Kemisk bekæmpelse af forældredyrsflokke.** I forældredyrsflokke forårsager store billepopulationer ofte problemer i form af ødelæggelse af isoleringen og deres evne til at fungere som reservoir for smittekim. I 1997 forsøgte sådanne billepopulationer bekæmpet i en større forældredyrsflok ved anvendelse af et nyt larvicid enten alene eller i kombination med to forskellige midler til bekæmpelse af de voksne biller. Effekten af bekæmpelsen blev vurderet hveranden uge året igennem ved hjælp af rørfælder. Alle tre bekæmpelsesstrategier var succesfulde.

**Træskadedyr.** Projektet "Almindelig borebille i museumsgenstande og historiske bygninger - forebyggelse og bekæmpelse" blev afsluttet med en analyse af data fra tre års målinger af borebilleaktivitet og klimaforhold i ni landsbykirker. Til trods for, at der kun var meget lille borebilleaktivitet i loftskonstruktionerne, var den højest i de kirker, hvor der blev målt den højeste træfugtighed. Projektet har resulteret i udarbejdelse af anvisninger på forbedrede metoder til vurdering af borebilleaktivitet i trækonstruktioner. Dansksproget rapport over projektet vil foreligge i 1998.

**Skadedyrallergener i korn og kornprodukter.** De indsamlede data i dette projekt er blevet viderebearbejdet i 1997 og indgår i C. Danielsens Ph.D.-afhandling, som vil blive afleveret i 1998. Man har i denne fase

koncentreret sig om resultaterne fra et laboratorieforsøg, som skulle belyse betydningen af temperatur og fugtighed på udviklingen af kornmiden *Lepidoglyphus destructor* i hel hvede. Midepopulationens vækstrate blev bestemt ved hjælp af en simuleringsmodel. Ved 5-20°C lå vækstraten mellem 0,0009 og 0,13 mider pr. dag. Høj relativ luftfugtighed (83-90%) og temperaturer på 16-22°C blev fundet som de optimale værdier ved hjælp af en lineær statistisk model.

I laboratorieforsøgene indgik desuden måling af koncentrationen af et major-allergen fra miden, *lep d 2* (tidligere *lep d 1*) ved hjælp af ELISA. Det blev fundet, at temperatur og tid har signifikant betydning ( $R^2=59\%$ ) for koncentrationen af allergen, men i lighed med andre forsøgsserier i dette projekt konkluderes det, at ELISA-metoden kræver en del forbedringer, før den kan anvendes kommercielt.

**Biologisk bekæmpelse af melmøl i møllerier.** Projektet har til formål at afdække mulighederne for at anvende naturlige fjender til bekæmpelse af melmøl i industrimøller.

Der er på basis af publicerede data over melmøllenes biologi udviklet en matematisk model, der beskriver udviklingen af melmølbestande i møllerier. Modellen blev efterprøvet ved sammenligning med data fra tre års undersøgelser i en mølle. Temperaturen i møllen blev anslået til at være 5°C højere end udetemperaturen. Modellens beregninger af melmøllenes populationsudvikling viste sig at ligge tæt på det observerede; på basis af modellen er det beregnet, at 1-3% af den mulige årsproduktion af melmøl bliver til voksne møl det følgende år.

Klimaet i to industrimøller er kortlagt igennem et år. I visse områder af møllen ligger temperaturen ca. 5°C over udetemperaturen - her blev målt gennemsnitstemperaturer på 3-30°C. I andre områder lå gennemsnitstemperaturen konstant over ca. 15°C på grund af varmeudvikling fra maskiner. Dette afspejlede sig i forekomsten af melmøl fanget i feromonfælder. I de varme områder blev der fanget melmøl fra februar, hvor monitoringsprogrammet startede, mens der i køligere områder først forekom melmøl i juni.

To naturlige fjender er udvalgt til videre undersøgelser: en rovvide, *Blattisocius tarsalis*, og en snyltehveps, *Trichogramma evanescens*. Begge arter angriber ægstadiet af melmøl. De er begge etableret i laboratoriet med henblik på yderligere undersøgelser. *Blattisocius tarsalis* er blevet grundigt undersøgt i 1997. Arten er fundet i et betydeligt antal på voksne

mellemøls indsamlet på en dansk mellemølle. Den er således naturligt forekommende her i landet. I laboratorieforsøg er sammenhængen mellem temperatur, byttedyrstæthed og prædationsraten blevet fastlagt. Ved 15°C er prædationsraten af en sådan størrelse, at denne rovmidde kan siges at være en lovende kandidat til biologisk bekæmpelse af mellemøl. Rovmidten angriber alle aldersklasser af mellemølg; den er en overfladeprædator, der ikke trænger ned i melet.

**IPM i industrimøller.** Projektet, der blev bevilget i december 1997, har til hensigt at udarbejde og iværksætte hensigtsmæssige, individuelt designede IPM-strategier på 3 danske industrimøller. Møllerierne har i skadedyrsbekæmpelsen hidtil i stort omfang benyttet sig af gasninger med methylbromid. Methylbromid bliver omfattet af et totalforbud i Danmark pr. 1. januar 1998, og møllerierne må derfor i fremtiden basere bekæmpelsen af insektskadedyr på en kombination af andre kemiske og alternative bekæmpelsesmetoder. Projektet er et samarbejdsprojekt mellem Statens Skadedyrlaboratorium, møllerierne og desinfektørfirmaer.

**Bekæmpelse af skadedyr i museer.** (Fortsættelsen af forsøgene rapporteret i årsberetningen for 1996). To insekticider ( $\alpha$ -cypermethrin og mikro-indkapslet diazinon) blev udvalgt til undersøgelse af mulighederne for at beskytte tekstiler mod skadedyr ved at anvende insekticidbehandlet pakkemateriale. Uldklæde blev indpakket i to stykker ubehandlet silkepapir og dernæst enten 1) pakket i behandlet silkepapir, 2) lagt i en æske behandlet på ydersiden eller 3) lagt på en behandlet træhylde og udsat for larver af fem arter af klannere (*Anthrenus verbasci*, *Attagenus unicolor*, *Attagenus museorum*, *Reesa vespulae* og *Trogoderma angustum*). Efter et års lagring kunne  $\alpha$ -cypermethrin-formuleringen ikke yde tilstrækkelig beskyttelse, når det blev brugt på behandlede hylder og på behandlede æsker. Derimod var der god effekt, når der blev anvendt behandlet silkepapir til indpakning. Der var enkelte mindre skader også i dette forsøg, men kun når vi brugte *Anthrenus verbasci* som testdyr. Resultaterne med diazinon-formuleringen vil først forelægges i 1998.

I projektet vedrørende anvendelse af lavt iltryk til bekæmpelse af skadedyr i museumssammenhænge er der gennemført to forsøgsserier, hvor forsøgsdyr eksponeres for max. 0,3% ilt i et klimakammer ved 25°C og 55% relativ luftfugtighed. Undersøgelserne gennemføres så vidt muligt på alle stadier af dyrene. Behandlingstider varierer mellem 6 og 72 timer. De foreløbige resultater tyder på, at klannerarterne *Anthrenus verbasci*, *Ptinus tectus* og *Trogoderma angustum* er mindre følsomme end *Ant. museorum*.

## Pattedyrafdelingen

**Bromadiolon** voksblok i en ny formulering blev tilstrækkeligt godt accepteret af brune rotter til brug for bekæmpelse.

**Bromadiolon som drikkegift** blev undersøgt i en forsøgsserie, hvor der til syv forskellige formuleringer var tilsat forskellige aromastoffer, som blev sammenlignet med én uden aromastof. Der var ingen væsentlige forskelle mellem de i alt otte forskellige formuleringer med hensyn til rotternes eventuelle præference. Mortaliteten var for lav til brug i bekæmpelsesøjemed. Det samme var tilfældet i en anden forsøgsserie med en bromadiolon-drikkegift.

**Difenacoum pasta** blev i en forsøgsserie fundet egnet til rottebekæmpelse.

**Gips** i en formulering med havregryn viste ikke nogen effekt som rottegift.

**Resistensundersøgelserne med den brune rotte** omfattede 496 indsendte rotter. Der blev fundet resistens mod coumatetralyl i fem nye kommuner og mod bromadiolon i tre nye kommuner.

**En rottefælde** udviklet af en dansk opfinder blev i en række prototyper undersøgt over for rotter med henblik på en optimal konstruktion og virkemåde. I fælden dræbes rotter med CO<sub>2</sub>, og det blev konstateret, at koncentrationen af CO<sub>2</sub> skulle være over 60% i atmosfærisk luft for at virke dræbende tilstrækkeligt hurtigt.

**Pattedyr**, der eventuelt krydser den kommende Øresundsforbindelse, kan tænkes at forvolde direkte skader på anlæggene og eventuelt overføre sygdomme mellem Danmark og Sverige. Sådanne potentielle problemer er blevet evalueret.

**Prædatortrykkets betydning for markmus** blev undersøgt i feltforsøg. Foreløbige dataanalyser viser dog højere overlevelse, mere positiv vægtudvikling, tidligere reproduktion og højere bestandstæthed på netoverdækkede arealer.

**Populationsdynamik hos den afrikanske rotte *Mastomys*** blev undersøgt på grundlag af data, som blev indsamlet i Tanzania og Ethiopien. En