

VÄXTSKYDDSS- NOTISER

UTGIVNA AV STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT



ÄRGÅNG 32
NUMMER 3
1968

Innehållsförteckning

- Lennart Nilsson*: EPP0-konferens om bakteriebränna 43
- MariAnne von Wachenfelt*: Fusarium-röta på *Campanula isophylla* 45
- Rolf Mathlein*: En självverkande metod för bekämpning av insekter 50

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT

HUVUDANSTALTEN

Postadress 171 07 Solna 7, frakt- och ilgodsadr. Sundbyberg,
tel. 08/85 01 20.

Anstaltens chef: I. Granhall, prof., fil. dr, agr.

Byrådirektör: A. Beckman, jur. kand.

Upplysningsavdelningen:

I. Granhall, prof.: Förest.
B. Tunblad, fil. mag.: Byrådir.
Brita Follin, fil. mag.: Överass.
G. Gränsbo, agr.: Överass.
B. Thon: Ass.
K. F. Berggren: Fotograf

Botaniska avdelningen:

D. Lihnell, prof., fil. dr: Förest.
N.-O. Johansson, fil. lic.: Försöksled.
K. Lindsten, agr. dr: Försöksled., tjf.
B. Nilsson, agr.: Tf överass.
B. Olofsson, agr. lic.: Överass.
Karin Olsson, fil. lic.: Överass.
Kerstin Rydén, agr.: Ass., tjf.
K.-A. Hedene, agr.: Ass.
Mari Anne von Wachenfelt, fil. kand.:
Extra ass.
K. Qvarnström: Försökstekniker.

Zoologiska avdelningen:

E. Sylvé, fil. dr: Förest.
E. Johansson, fil. kand.: Försöksled.
R. Mathlein, agr., fil. kand.: Försöks-
led.
A. Stenmark, fil. mag.: Försöksled.
G. Svensson, agr. Förste ass.
K. Sömermaa, agr.: Förste ass.
K. Erixon: Försökstekniker.

Kemiska avdelningen:

Siv Renvall, fil. lic.: Förste kemist.

Inspektionsavdelningen:

H. von Rosen, agr. dr: Byrådir.
C. Follin, hortonom: Överass.

Växtinspektionen:

STOCKHOLM: Postadr. 171 07 Solna
tel. 08/85 01 20.

S. Rolff, hortonom: Växtinsp.
E. Cederholm: Försökstekniker.

GÖTEBORG: Tel. 031/51 00 55.

Lundbyhamnen 122, uppg. 4,
417 04 Göteborg.

S. Tegelström: Växtinsp.
H. Jonzon: Försökstekniker.

MALMÖ: Tel. 040/93 95 00, 93 95 01.
Skruvgatan 6—8, 211 24 Malmö.

S. Westerberg, hortonom: Växtinsp.
Ingegerd Larsson: Försökstekn., tjf.

E. Månsson: Försökstekniker.
J. Jennergård: Försökstekniker

HÄLSINGBORG: Tel. 042/13 26 40.
Box 110 59, 250 11 Hälsingborg.

G. Lindqvist: Tf. växtinsp.
A. Hansson: Försökstekniker.

FILIALERNA

ÅKARP: Tel. 040/46 42 66.

J. Mühlow, fil. kand.: Förest.
L. Nilsson, fil. kand.: Överass., tjf.
S. Andersson, agr.: Tf. överass.
K. Andersson, agr.: Ass.
L. Svensson, agr.: Ass.
P. Jönsson: Försökstekniker.

LINKÖPING: Tel. 013/12 69 48.

B. Wahlin, fil. lic.: Förest.

KALMAR: Tel. 0480/178 85.

U. Hægermark, agr. lic.: Förest.

SKARA: Tel. 0511/109 91.

A. Borg, fil. lic.: Förest

RÖBÄCKSDALEN: Postadr. 900 05 Umeå
Tel. 090/11 52 43.

H. Hellqvist, agr. lic.: Förest.
G. Vestman, agr.: Ass.

Anstaltens resistensbiologiska verksamhet: Statens växtskyddsanstalt, Resistensbiolog. laboratoriet, 268 00 Svalöv. Tel. 0418/622 55. B. Leijerstam, agr. lic.: Överass. — G. Videgård, agr., Förste ass., Statens växtskyddsanst., 230 47 Åkarp. Tel. 040/46 42 66. Försöksled. f. växtskydd på trädg.omr., tel. 0418/629 16, W. Södergren, hortonom: Försöksled. Statens växtskyddsanst. Trädgårdsavd., 268 00 Svalöv.

EPPO-konferens om bakteriebränna

En allvarlig sjukdom på vissa frukt-träd, framför allt kärnfruktträd, är bakteriebränna, orsakad av bakterien *Erwinia amylovora*. Sjukdomen har varit känd i Nordamerika sedan nära 200 år och inemot 50 år i Nya Zeeland. I Europa har den dock varit okänd in-till nyligen. 1957 konstaterades den emellertid i päronodlingar i Kent i sydöstra England och 1966 också i Holland och Polen. Då stor risk ansågs föreligga för ytterligare spridning, sammankallade Europeiska växtskydds-organisationen (EPPO) en konferens om sjukdomen. Denna konferens hölls i Canterbury i England i mitten av augusti 1967.

I första hand ville EPPO göra övriga europeiska länder uppmärksamma på problemet genom att på ort och ställe visa sjukdomssymptomen och låta personer, som ingående sysslat med diagnos och bekämpning, fram-lägga sina erfarenheter. Eftersom det inte är uteslutet, att sjukdomen kan bli aktuell också för Sveriges del, lämnas här en kort redogörelse för en del av de uppgifter och synpunkter, som kom fram vid konferensen.

Värdväxter

Sjukdomen synes vara begränsad till familjen *Rosaceae* med de mest betydande värdväxterna inom underfamiljen *Pomoideae*. I England har de viktigaste värdväxterna varit päron (*Pyrus communis*), hagtorsarterna *Crataegus monogyna* och *C. oxyacantha*, *Cotoneaster*-arter (särskilt de större), vitoxel (*Sorbus aria*) och arter av *Pyracantha*. Oxel (*Sorbus intermedia*) och lingonoxbär (*Cotoneaster horizontalis*) synes vara immuna under engelska förhållanden. Äpple, som i Amerika är en betydelsefull värdväxt, har knappast angripits alls i England, trots att äpplen där många gånger odlats i närheten av angripna päron.

I ett holländskt flygblad omnämnes också *Stranvaesia* som värdväxt av praktisk betydelse. Förutom de nämnda finns ett stort antal värdväxter av mindre vikt.

Symptom

Den primära infektionen sker vanligen i blommorna. På päron, hagtorn och vitoxel vissnar infekterade blommor och blir bruna till svarta. Bakterierna går ned i fruktsporrar och skott och kan därifrån komma vidare in i grenar och stam. De infekterade skotten och grenarna och så småningom hela trädet dör, ofta mycket snabbt; från England rapporteras, att träd kan dödas inom sex månader efter infektionen. Bladen på angripna grenar blir mörkbruna till svarta och skrupnlar. Träden kan se ut som svedda av elden (det engelska namnet på sjukdomen är *fire blight*.) Bladen hänger ofta kvar på träden efter normalt höstbladfall liksom de mörka och skrupna frukterna. Infekterade delar av grenarna är mörkgröna eller mörkbruna utan skarp gräns mellan friskt och sjukt. Kambievävnaden är rödbrunfärgad, ofta marmorerad. Under varmt och fuktigt väder kan vitaktiga, glänsande, bakteriehaltiga vät-skedroppar sippra ut från den angripna barkvävnaden. I torrt väder torkar dessa in till en silverglänsande hinna. På hösten ingår sjukdomen i ett viloskede; sprickor uppstår ofta på grenarna i gränsen mellan frisk och sjuk vävnad.

Symptomatiskt förväxlingsbar med *Erwinia amylovora* är *Pseudomonas syringae* (även orsak till syrenbakterios m.m.). Denna bakterie kan också angripa päronträd och ge upphov till en blomvissning (eng. *blossom blight*). Den angriper dock huvudsakligen blommor och fruktsporrar men kan någon gång gå ned i grenen.

Vanligen är den betydligt mindre aggressiv än *E. amylovora*, men likheten mellan angrepp av *Ps. syringae* och begynnande angrepp av *E. amylovora* är mycket stor, och för säker bestämning fordras renodling av bakterierna och undersökning enligt speciella, bakteriologiska metoder.

Spridning

Från bakteriehaltiga vätskedroppar på angripna växtdelar kan bakterier med insekter eller regndroppar föras till blommorna. Där kan bakterierna förökas och med pollinerande insekter, främst bin, transporteras vidare till andra blommor. Bakterierna uppges t.o.m. kunna kvarleva i bikupor flera månader. Infektion kan ibland också ske genom sår på grenar och skott. Insekter med sugande och bitande mundelar kan överföra bakterier till exempelvis vattenskott och mjuka skott. Skottinfektion har varit vanlig i hagtorn och vitoxel. Man har också antagit, att fåglar, som slagit sig ner på infekterade grenar, kan föra smittan till friska träd. Vindburen infektion med torkat bakterieslem eller bakteriebärande pollen synes även vara möjlig, om ock tämligen sällsynt. Intorkade, bakteriehaltiga droppar kan dock förbli infektionsdugliga mer än ett år.

Varmt och fuktigt väder gynnar infektion. För blominfektion i äpplen synes dagliga maximumtemperaturer över 18°C tillsammans med nederbörd eller mycket hög fuktighet vara kritiska. På många ställen i Amerika sker den första spridningen redan under vårbloomingen, men i England har spridning i päron vid denna tid varit obetydlig, förmodligen på grund av alltför låga temperaturer. Emellertid producerar vissa päronsorter regelbundet sekundära blommor under sommaren, och dylik sommarblooming utgör en stor fara. Särskilt päronsorten Laxton's Superb, som bildar ymnigt med

sekundära blommor, har blivit starkt utsatt för infektion.

Bekämpning

Försök gjordes först i England att utrota sjukdomen bl.a. genom att bränna angripna träd, men trots alla åtgärder lyckades man ej hejda sjukdomens spridning. Man anser sig dock ha begränsat utbredningen åtminstone i Kent och Essex. Sjukdomen fick emellertid fäste även i London och dess förstäder, och där var möjligheterna att kontrollera den naturligtvis mycket små.

En omfattande inspektion har företagits för att upptäcka nya fall. Så t.ex. inspekterades 1960 alla kända päronodlingar i Kent, och omkring 50.000 privata trädgårdar, parker m.m. granskades ett antal gånger.

Mellan 1958 och 1960 förstördes 9.620 infekterade träd, varav över 6.000 päron. Flertalet av dessa senare var av sorten Laxton's Superb. I allt har sedan 1958 minst omkring 20.000 päronträd infekterats.

Man försökte till en början få odlarna att på frivillig väg ympa om eller gräva upp träd av den särskilt farliga sorten Laxton's Superb, men då dessa försök ej var helt framgångsrika, utfärdades 1966 en förordning, som bl.a. gjorde dessa åtgärder obligatoriska i yrkesfruktodlingar i sydöstra delen av England. Åtgärderna skulle vara vidtagna senast våren 1970. Nyplantering eller nyympning av Laxton's Superb förbjöds helt. Där omympning av Laxton's Superb till annan sort utförts, skulle blomning av den förra sorten helt förhindras.

De personer, som i England inspekterar fruktodlingarna, är försedda med speciell utrustning för provtagning, bestående bl.a. av sekator, grensåg, blåslampa, borste, färg och pensel för markering av träd och grenar, snören och etiketter, engångshandskar av plast, plastpåsar för proven, alkohol för sterilisering samt särtäckningspasta.

Överhuvudtaget är åtgärderna för att förhindra smittspridning vid undersökningen och provtagningen mycket rigorösa.

I Holland har omfattande åtgärder vidtagits, för att den inkomna sjukdomen åter helt skulle utrotas. En stor mängd angripna och misstänkta träd och buskar har grävts upp och bränts, ett stort område omkring härdarna har genomsökts, och en omfattande upplysningskampanj har bedrivits. Man hoppades genom dessa åtgärder för denna gång ha blivit kvitt sjukdomen.

Om denna sjukdom skulle upptäckas i Sverige torde inget mindre än försök till en totalutrotning av densamma vara tänkbar. Det var också en allmän uppfattning vid konferensen, att de länder, som inte har bakteriebränna förut, måste försöka en totalutrotning, om sjukdomen upptäckes. Sjukdomen kan trots alla försiktighetsåtgärder medfölja t.ex. planterings- eller ympmaterial. I vårt land torde spridning under sommaren till omblommade sor-

ter vara tänkbar. Det är därför av vikt, att eventuella angrepp upptäckes och åtgärder vidtages så tidigt som möjligt. Misstanke om angrepp bör förskyddsanstalten, och prov av den misstänkta växtdelen insändas dit.

Diagnos

En mikroskopisk undersökning visar, att missfärgad barkvävnad från kanten av aktivt växande, infekterade områden innehåller massvis med bakterier. Dessa kan lätt isoleras. För bestämning av bakteriearten kan man använda sig av bakteriologiska metoder omfattande bl.a. odling på speciella substrat, och av antisera. En specifik reaktion lär vanligen uppkomma efter inympning av bakterier av arten *E. amylovora* i omogna päronfrukter: efter ett par dagar uppstår en vit, glänsande vätskedroppe över insticks punkten. *Ps. syringae* ger vid inympning i omogna päronfrukter endast torra, svarta rötpunkter men inga vätskedroppar. Lennart Nilsson

Fusarium-röta på *Campanula isophylla*

I början av november förra året inkom, från en odlare i Stockholmstrakten, till Statens Växtskyddsanstalt i Solna ett prov på *Campanula isophylla*, betlehemsstjärna. Det rörde sig om sticklingar, som helt saknade eller hade mycket små, bruna, dåliga rötter, mörkbrun rothals och en del fläckar på bladen, vilka efter hand gulnade och vissnade bort helt. Starkt angripna plantor dog. Sjukdomen orsakar relativt stort utfall i odlingen och uppges vara ett ofta förekommande problem i denna kultur.

Vid mikroskopisk undersökning visade det sig vara fråga om ett angrepp av en *Fusarium*-art som efter renodling

med säkerhet kunde bestämmas till *Fusarium culmorum*.

Angrepp av denna svamp har tidigare bara misstänkts, inte bevisats, på *Campanula isophylla*. Så skriver t.ex. Flachs (1931) »Plantorna börjar plötsligt vissna och dö bort. Orsaken torde vara en *Fusarium*-art», och de danska växtpatologerna Dahl och Hejndorf (1965) har iakttagit samma symptom men kände inte närmare till orsaken, liksom inte heller Green (1964). Här på växtskyddsanstalten har också, vid ett flertal tillfällen liknande sjukdomstecken förekommit på insända prov av *Campanula isophylla*, och man har misstänkt olika förökningssvampar, vil-



Fig. 1. *Campanula isophylla*-stickling, starkt angripen av *Fusarium culmorum* (t.v.) och av *F. nivale* (t.h.).

ka vanligen överförs via jordsmitta, såsom *Ascochyta sp.*, *Fusarium sp.*, *Pythium sp.*, *Rhizoctonia sp.*, men några resultat av utförda renodlingar och artbestämningar har, såvitt jag kunnat finna, inte antecknats eller publicerats.

För att därför försöka klarlägga sjukdomsbilden anskaffades nya, friska sticklingar, som placerades i en termostat med lämpliga odlingsbetingelser (15 tim. ljus, 12° C och c:a 70 % rel. fuktighet). En del av plantorna infekterades med en renodling av den *F. culmorum*-ras, som isolerats från det inkomna provet, en del med en annan *F. culmorum*-ras och dessutom infekterades några plantor med ännu en *Fusarium*-art, *F. nivale*, som annars är viktigast som skadegörare på olika gräsväx-

ter. För infektionen användes kulturer, som odlats på svarthavrekärnor. Kärnor med kraftigt växande mycelium blandades med enhetsjord, i vilken blandning sticklingarna planterades. Redan efter 14 dagar började en del symptom visa sig. Bladen gulnade snabbt och vissnade, det ena efter det andra, och en tydlig brunfärgning av stjälkarna syntes. En vecka senare hade flera plantor dött. De bladfläckar, som observerats på provplantorna innehöll ingen svamp och uppträdde inte heller i försöksplantorna.

De sticklingar, som infekterats med de båda raserna av *F. culmorum*, var starkast angripna. De hade inte växt något alls, rötter hade knappast utbildats och en kraftig, ganska torr röta

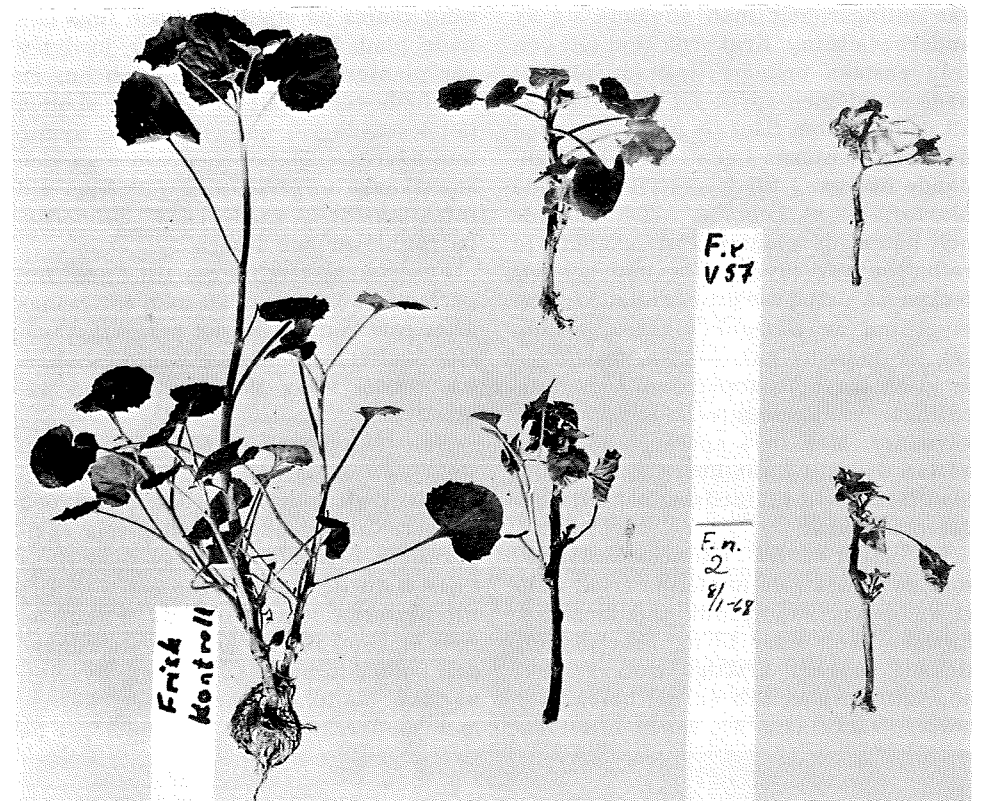


Fig. 2. Lika gamla sticklingar av *C. isophylla*. T.v. Frisk kontrollplanta. Överst t.h. *F. culmorum* angripna sticklingar. Under dem två med *F. nivale*.

hade spritt sig högt upp på stjälkarna (fig. 1). Endast några få gröna blad fanns i topparna. Även den andra arten, *F. nivale*, visade sig kunna angripa *Campanula isophylla* (fig. 1). Symptomen, som var av samma slag, uppträdde dock något senare än för *F. culmorum*. Att de båda svamparterna har en negativ verkan på sticklingarna framgår ju tydligt vid jämförelse med den lika gamla och från början lika stora kontrollplantan (fig. 2).

En bit upp på plantorna fanns litet vitt mycelium, som togs ut och lades på maltextraktagar, där efter c:a 10 dagar fanns typiska gulröda kolonier av *F. culmorum* och vita av *F. nivale*. Kolonierna undersöktes mikroskopiskt och det fanns typiska hyalina, skärformigt krökta, vanligen 6-celliga konidier av

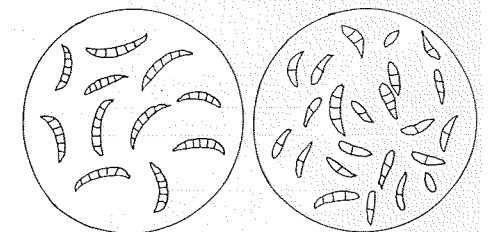


Fig. 3. Konidier av *Fusarium culmorum* (t.v.) och av *F. nivale* (t.h.).

F. culmorum, vilka avritades (fig. 2). De har en storlek av 5–6 μ \times 30–45 μ . *F. nivale* har oftast 2-celliga konidier (fig. 3).

Vid besök hos några *Campanula*-odlare i slutet av mars, konstaterades att sjukdomsproblemen i kulturer av *C. isophylla* kvarstår och är relativt stora i ett flertal trädgårdar. Värst drabbade

var odlingar, där man använde sig av underbevattning. Krukorna stod tätt och från enstaka primärt smittade plantor hade sjukdomen spritt sig sekundärt, så att den förekom fläckvis på borden med de döda plantorna i centrum och en glidande övergång till friska via halvdöda plantor, starkt gulnade, svagt gulnade och hämmade plantor. Fuktigheten vid rothalsen var mycket för hög och ett tecken på detta var ett ovanligt kraftigt mycelium av *Botrytis cinerea*, gråmögel, på de nedre gula bladen. *B. cinerea* är ju en svaghetsparasit, som i växthusodlingar vanligen inte angriper friska vävnader. Men dess sporer, som finns nästan överallt i växthusen kan ge fula bladfläckar vid fuktnedslag och ofta under otäta fogar.

På något äldre Campanulaplantor, som användes som modermaterial, fann vi en delvis annorlunda sjukdomsbild. Enstaka skott eller t.o.m. hela plantor slokade mycket kraftigt trots relativt hög luftfuktighet och en del bladkanter började torka (fig. 4). Ingen brunfärg-



Fig. 4. Moderplanta, där ett par skott är helt friska, medan ett par andra slokar mycket kraftigt, utan att man kan se några typiska *F. culmorum* symptom på dem.

ning syntes på stjälkarna, och inga gulnade blad fanns. Men under jordytan var plantorna mörkt bruna och hos en del hade rötan gått så långt att skotten lätt lossnade vid beröring. Dessa symptom överensstämmer med vad man i en amerikansk undersökning fått fram vid infektionsförsök med bl.a. *F. culmorum* på rödklöver och lusern.

Fusariumsläktet räknas till *Fungi imperfecti* på grund av att man för många arter inte känner till det perfekta, sexuella stadiet utan endast konidiestadierna, genom vilka svampen förökas vegetativt.

Man räknar med ett 60-tal arter inom släktet *Fusarium*, vilka i sin tur är uppdelade i ett stort antal varieteter och former, varav många är allvarliga växtparasiter, och en hel del av dem finns i den naturliga markfloran och överförs till växterna som jordsmitta. *F. culmorum* är känd för att angripa sticklingar och småplantor av t.ex. aster, hyacint, narciss, nejlika, sparris, ärt, klöver, men medverkar också till snömögel på

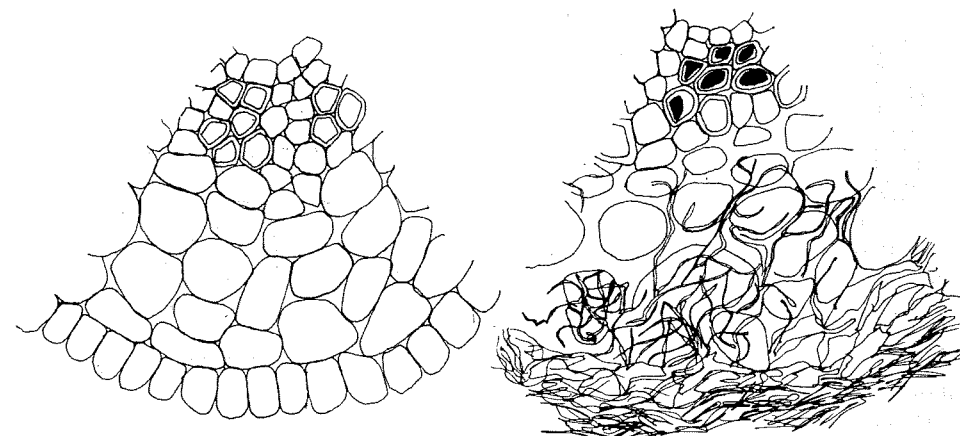


Fig. 5. Tvärsnitt av frisk rot (t.v.) och av rot infekterad med *F. culmorum* (t.h.).

gräs och stråsåd. Den är dock i det hänseendet ansedd som en svagare parasit än *F. nivale*.

Fusarium-svamparna spelar stor roll, därför att de flesta av dem kan leva kvar länge i jorden på grund av sin förmåga att bilda motståndskraftiga, tjockväggiga klamydosporer, vilka dock inte är kraftigare än att de kan dödas t.ex. genom jordsterilisering. Så kan t.ex. *F. culmorum* leva 2—3 år i jorden utan nytt tillskott av kväve och följaktligen mycket länge i jord, som brukas och gödslas årligen. Den är dessutom ovanligt tolerant mot antibiotiska effekter från andra jordlevande mikroorganismer.

F. culmorum kan tränga in direkt i rötter och stjälkar. Den producerar både pektin- och cellulosedbrytande enzym, varför cellväggarna inte utgör något hinder för framträngandet, och svampen växer både mellan cellerna och in i dem och breder ut sig i hela den parenkymatiska vävnaden och kan senare också tränga in i ledningsvävnaden, där en del kärl kan täppas till helt. Skadorna blir, som framgår av fig. 5, mycket stora. Oftast går angreppet stötvis. Man får då sådana symptom som att rötter och stjälkar brunfärgas och bladen gulnar och dör, det ena efter det andra. Men i vissa fall kan också svamp-

hyferna ansamlas i yttre delen av rötterna till en mycket kraftig »hyfmantel», som helt hindrar produktionen av nya sidorötter. Inga nya rötter och nedbrytning av de äldre i kombination med att en del hyfer täpper till kärnen ger upphov till vissningssymptomen. Blockeringen av kärnen sker antingen genom att fragment av cellväggarna bryts loss och direkt hindrar vattenupptagningen eller genom att pektinämnen i väggen bryts ned av svampens enzym, vilket medför en indirekt oordning i vattentillförseln till de övre delarna.

Fusarium-sjuka plantor kan inte räddas med någon bekämpning med kemikalier, utan måste ovillkorligen kastas bort. Angrepp kan endast förebyggas med god odlingshygien, varmed menas, att man från första början försöker ge växterna så optimala betingelser som möjligt för deras utveckling. Frisk jord, friska moderplantor och rena krukor är några av de allra första kraven, som måste ställas. Lämplig fuktighet i jord och luft motverkar angrepp, liksom en väl avvägd temperatur utan alltför stora skillnader mellan dag och natt.

MariAnne von Wachtenfelt

DAHL & HEJNDORF, 1965. Den gröne bog.
FLACHS, 1931. Krankheit und Parasiten der Zierpflanzen.
GREEN, 1964. Blomster under glas.

En självverkande metod för bekämpning av insekter

Ett medel för insektbekämpning, vars speciella användningssätt framstår som en intressant nyhet, har under handelsnamnet Sektivap Strip registrerats hos Giftnämnden hösten 1967. Det är avsett för inomhusbruk »mot flugor och annan ohyra» och består av en remsa av plast (PVC) vilken till 20 % av sin vikt är preparerad med diklorvos eller DDVP (förkortning av dime tyldiklorvinylfosfat). DDVP är en flyktig organisk fosforförening med ytterst starkt insektdödande verkan. Remsan, som har dimensionerna $25 \times 6 \times 0.5$ cm och väger ca 120 gram, placeras fritt upphängd nära taket och avger sedan kontinuerligt men mycket långsamt DDVP i form av en gas som fördelar sig i den omgivande luftvolymen. Det är alltså här fråga om ett så att säga självverkande arrangemang för bekämpande av insekter. Substansen DDVP är visserligen i och för sig ganska giftig även för människan, men de avgivna giftmängderna blir vid denna metod så ringa per tidsenhet att Sektivap Strip vid registreringen placerats i faroklass 3, d.v.s. bland de minst giftiga medlen.

Normalt beräknas en remsa per 30 m^3 rumsvolym. Den insektdödande verkan gör sig gällande även i lokaliteter där en viss luftväxling dagligen förekommer; vid avbruten sådan stiger gaskoncentrationen snart åter till erforderlig nivå. Verkningstiden anges till ca 3 månader vid normal rumstemperatur och luftfuktighet, och mot rörliga samt mindre motståndskraftiga insekter sådana som flugor och mygg lär dödande effekt ha erhållits under åtskilligt längre tid. Effekten nedgår givetvis snabbare där luftväxlingen är mera ihållande, och vidare påverkas den ogynnsamt av hög fuktighet genom att den verksamma substansen därvid kan hydrolyseras.

I fråga om bekvämt och arbetsbe-

sparande användningssätt torde Sektivap Strip knappast lämna något övrigt att önska. Metoden förefaller vidare att kunna bli aktuell för insektbekämpning i många olika sammanhang. Ett område som härvidlag ligger nära till hands är förrådsskyddet, alltså bekämpandet av skadedjur i exempelvis fabriktions- och lagringslokaler för kvarnprodukter och liknande födoämnen, i upplag av kolonialvaror, fodermedel, textil- och skinnvaror o.s.v. Nyligen har redovisats goda resultat från England vid bekämpande av kakaomott (*Ephestia elutella*) i ett stort lagerhus för kolonialvaror av div. slag, ävensom av kvarnmott (*Anagasta kuehniella*) i svårt infekterade mjölsilor i en kvarnanläggning; Green m.fl. (1966); Conway, J. (1966). Ett likaledes framgångsrikt bekämpande av kvarnmott har under hand rapporterats från Norge. Skadeinsekten var synbarligen helt utrotad i en stor kvarn ca 3 månader efter det att DDVP-impregnerade remsor hade placerats på strategiska punkter inom anläggningen. Vid prövning i England mot kornvivel (*Sitophilus granarius*) erhöles 100 % dödlighet inom en vecka vid exponering för en atmosfär hållande mellan 0.1 och 0.2 mg DDVP per m^3 ; Howe m.fl. (1965).

I anslutning till nyssnämnda koncentrationssiffror skall framhållas att de amerikanska hälsovårdsmyndigheterna som tolererbart gränsvärde eller tröskelvärde för människan har angivit en koncentration av 1 mg DDVP per m^3 luftvolym; Ashe m.fl. (1964). För att exemplifiera de koncentrationer som uppmätts vid praktisk användning av Sektivap Strip skall återges resultat från den förutnämnda lyckade bekämpningen av kakaomott i ett lagerhus i England. Den utfördes under sommarmånaderna, och man använde en remsa per 28 m^3 rumsvolym inklu-

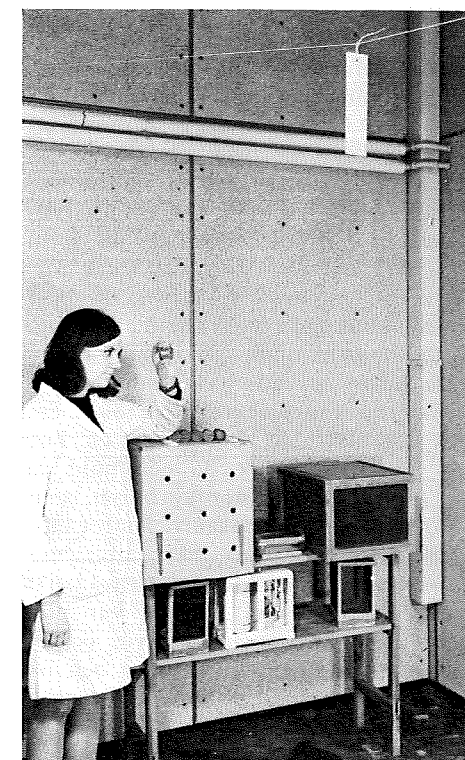
sive de ineliggande mer eller mindre omfattande säckstaplarna. En serie luftanalyser gjordes, varvid prover bl.a. uttogs på morgnarna sedan lagerhuset varit tillbommat över natten och någon nämnvärd luftväxling sålunda inte hade förekommit på 12–14 timmar. Den högsta DDVP-koncentration som uppmättes var 0.06 mg/m^3 . I medeltal uppgick den under de 6 första veckorna till 0.05 mg och hade efter 15 veckor nedgått till högst 0.01 mg . Siffrorna låg följaktligen ständigt vida under den för människan tillåtna koncentrationen. Inneliggande lager av kakao-böner m. m. uppvisade vid analys av en serie uttagna prov ytterligt låga eller ej analyserbara halter av DDVP.

Efter denna orienterande inledning skall återges några vid växtskyddsanstalten utförda försök med Sektivap Strip mot ett urval av insekter.

Försökens anordning

Försökslokalen hade en golvyta av $2.7 \times 3.7 \text{ m}$ och en volym av 30 m^3 . Temperaturen fluktuerade mellan $19\text{--}25^\circ \text{ C}$ och luftfuktigheten mellan $45\text{--}70\%$. En viss ventilation förekom ständigt via lufftrummor med genomskärning $10 \times 10 \text{ cm}$, monterade vertikalt utefter två rumshörn och nertill mynnande 0.5 m över golvet, likaså via en med plåtlameller tillsluten men otät ventilöppning $25 \times 30 \text{ cm}$ i rummets enda yttervägg. För att motverka alltför starkt drag var trummornas nedre mynningar löst tillstoppade med hopknycklat papper. En viss luftväxling uppkom givetvis också vid de ofta återkommande besöken i rummet under försökens gång.

Den 19/4 1967 upphängdes en Sektivap Strip på drygt 2 m höjd över golvet mittpunkt, och försöken utfördes sedermera under en period av ca 3 månader med användande av en och samma remsa. Som testdjur användes tre olika skalbaggsarter samt en mottfjärilart.



Försökslokalen med upphängd »Sektivap Strip» och insektburar av olika typer. Foto: K. F. Berggren.

Vid försöken var skalbaggar och deras larver placerade, jämte något föda och ett par remsor filtrerpapper, i små cylindriska plåtburar av 4 cm längd och med en diameter av 3.5 cm , i båda ändar tillslutna med metalltrådsnät; separata burar användes för varje enskild skalbaggsart. Sådana burar var placerade dels dolda i en nära väggen på 1 m höjd uppställd pappkartong, 45 cm i fyrkant, tillsluten med lock av hoplagda flikar och med sidorna perforerade med några hål av 2 cm diameter, dels ovanpå kartongen och alltså mera direkt exponerade för rumsatmosfären; beteckningarna »dolt» resp. »exponerat» läge, vilka förekommer i samband med redovisning av resultaten, syftar på de nyssnämnda anordningarna.

Effekten på mott prövades med hjälp av tre olika arrangemang. Larver, utplockade ur sitt uppfödningmaterial, var placerade i glastuber, längd 20 och diameter 7.5 cm, i vilka stoppats ett par med mjöl beströdda pappersrem-sor. Tuberna som i båda ändar var tillslutna med trådnät, förvarades fritt exponerade i horisontalläge på 1 m höjd över golvet. Vidare utfördes försök med puppor och larver dolda i sitt hopklumpade och sammanspunnna uppfödningmedium, som bestod av några hekto torkade vetegroddar. Detta material var placerat i en 3—4 cm tjock hög mitt på botten av en bur med bottenyta 35 × 35 och höjd 25 cm. Två motsatta sidor av buren, som i övrigt var av masonit jämte tätslutande skjutlock av plåt, utgjordes av mycket finmaskigt metalltrådnät (maskvidd 0.25 mm). Buren var placerad nära ett rumshörn invid en av de förutnämnda lufttrummorna och på 1 m höjd över golvet. En serie försök utfördes slutligen med fullbildade fjärlilar, placerade i burar med bottenyta 15 × 15 och höjd 25 cm och med tre sidor bestående av trådnät.

Försöken med de olika insekterna

Tabell 1. Svartbruna mjölbaggen.

Försök inlett antal dagar efter remsans upphängn.	Inverknings-tid, dagar	Procent döda insekter			
		exponerat läge		dolt läge	
		skalb.	larver	skalb.	larver
1	1	100	100	0	0
1	4	100	100	100	100
20	1	0	0	0	0
20	2	100	100	—	—
20	3	—	—	60	70
20	7	—	—	100	100
36	4	79	97	—	—
36	5	100	100	—	—
36	7	—	—	0	20
36	14	—	—	43	66
36	28	—	—	80	—
36	46	—	—	80	—
76	48	11	33	—	—

startades och pågick i många fall samtidigt, men åskådligheten torde vinna på att resultaten redovisas för en art i taget. Effekten avlästes dels omedelbart efter avslutad inverknings-tid, dels i vissa fall efter ytterligare några dagars förlopp. I de följande sammanställningarna har som »döda» räknats även sådana individer som varit endast mer eller mindre starkt förlamade vid avläsningarna. Dylik förlamning hävdades nämligen ej i något enda fall utan resulterade undantagslöst i djurets död.

Svartbruna mjölbaggen, *Tribolium destructor*.

I varje delförsök användes mellan 50 och 100 skalbaggar samt ungefär lika många larver. Resultaten är sammanställda i tabell 1. Vid försök som inleddes sedan remsan varit upphängd 3 veckor avgavs fortfarande giftmängder tillräckliga för en säker dödande verkan på insekter i såväl dolt som exponerat läge. Även efter 5 veckor dödades alla insekter i exponerat läge inom kort tid, men mot sådana i dolt läge var effekten numera osäker. Den 2 1/2 månader gamla remsan var som

synes närmast verkningslös mot ifrå-gavarande art.

Australiska tjuvbaggen, *Ptinus tectus*.

Ca 100 skalbaggar och 60—100 larver ingick i varje försök; flertalet larver var gömda i hopgyttrade kokongsamlingar. Som framgår av tabell 2 åstadkom gasutvecklingen från den nyupphängda remsan ett snabbt avdöende hos såväl skalbaggar som larver även i dolt läge, och effekten var lika påtaglig vid försök som startades när remsan varit

3 veckor på plats. Efter 5 veckor blev effekten på insekter i exponerat läge endast obetydligt svagare än i de tidigare försöken, i det att enstaka larver visserligen överlevde men skalbaggar fortfarande dödades undantagslöst. Försvagningen var mera tydlig i dolt läge, men även där dödades småningom det stora flertalet av insekterna. Lika litet som mot svartbruna mjölbaggen förmärktes någon nämnvärd effekt vid försök som igångsattes 2 1/2 månader efter remsans upphängning.

Tabell 2. Australiska tjuvbaggen.

Försök inlett antal dagar efter remsans upphängn.	Inverknings-tid, dagar	Procent döda insekter			
		exponerat läge		dolt läge	
		skalb.	larver	skalb.	larver
1	1	100	98	—	—
1	4	100	100	100	100
20	1	0	—	—	—
20	3	100	100	—	—
20	7	—	—	100	98
20	13	—	—	100	100
36	4	100	98	—	—
36	14	—	—	98	95
36	28	—	—	95	80
36	46	—	—	100	98
76	48	14	60	—	—

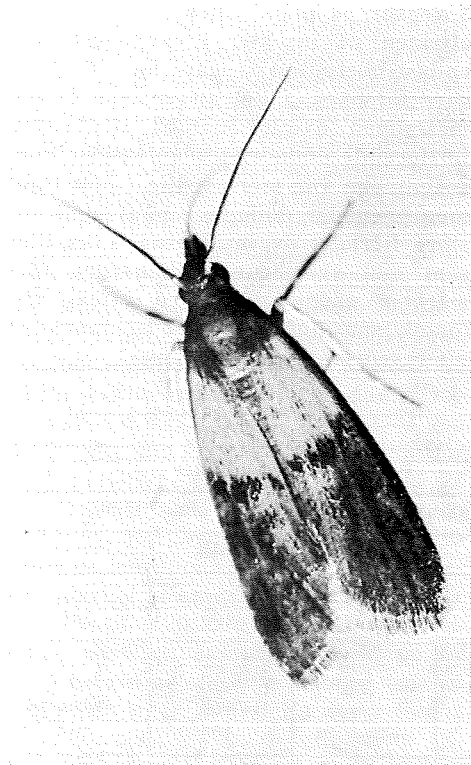
Pälsånger, *Attagenus piceus*.

Effekten prövades endast på larver av denna skalbaggsart, och försök igångsattes sedan remsan varit upphängd i 20 dagar. En inverknings-tid av 3 dagar dödade samtliga larver (ca 40 st i varierande ålder) som placerats i exponerat läge. På samma antal larver i dolt läge åstadkom 13 dagars inverknings-tid en dödlighet på ca 95 %, och ungefär samma effekt hade även 27 dagars inverknings-tid.

Indiska mjölmottet, *Plodia interpunctella*.

A) Larver i glastuber. Effekten prövades vid fyra olika tidpunkter efter remsans upphängning, varje gång på

ett 70-tal larver av vilka flertalet var fullvuxna och snart förpuppningsfärdiga. Tabell 3 visar att larverna utan undantag dog inom några få dagar i försök som igångsattes under de fyra första veckorna efter remsans upphängning. Vid 6 veckors ålder hos remsan kunde någon effekt på larverna visserligen ej iakttagas under inverknings-tidens första 7 dagar, men efter 12 dagar var samtliga ej förpuppade larver (90 % av totalantalet) döda. Pupporna överlevde men de framkläckta fjärlilarna dog inom några timmar. Gasutvecklingen från den 10 veckor gamla remsan var som synes helt verkningslös mot larverna, av

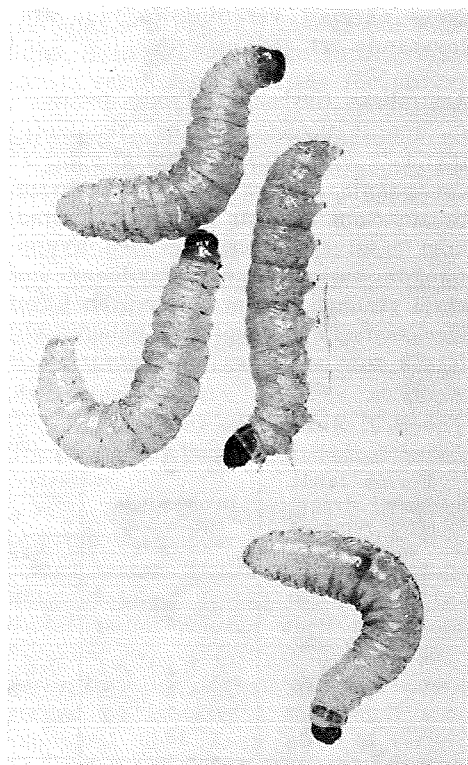


Indiska mjölmottet jämte larver. Fjärilens huvudparti ävensom framvingarnas yttre del är pryddigt kopparfärgade. Arten är ett skadedjur bl. a. i kolonialvarulager och chokladfabriker. Foto: K. F. Berggren.

vilka 95 % efterhand förpuppades. Sedermera iaktogs i enstaka fall parning bland de nykläckta fjärilarna, men inga fjärilar levde från ena dagen till den andra, och någon äggläggning hann ej komma till stånd; sistnämnda förhållande konstaterades vid noggrann undersökning av innehållet i tuberna med hjälp av preparermikroskop.

B) Puppor och larver dolda i sitt uppfödningmedium. Materialet bestod som tidigare nämnts av torkade vetegroddar i form av en hög sammanhängande klumpar och var placerat i en delvis av finmaskigt trådnät konstruerad större bur.

Försöket startades först 33 dagar



efter remsans upphängning. Granskning av burens innehåll gjordes sedermera med några dagars mellan-tider, och därvid noterades bl. a. följande iakttagelser.

7 dagars inverknings-tid. Fjärilar: ca 100 kläckta, varav ca 95 % döende eller döda. Larver: 15 st synliga, varav 13 st döende eller döda (avlägsnades).

17 dagars inverknings-tid. Fjärilar: ca 250 kläckta, varav 97 à 98 % döende eller döda. Larver: 14 st synliga, samtliga döda (avlägsnades).

29 dagars inverknings-tid. Fjärilar: inga levande: Larver: inga synliga vare sig levande eller döda.

49 dagars inverknings-tid (= 82 dagar efter remsans upphängning). Buren uttogs ur försökslokalen och materialet granskades. Populationen föreföll helt utdöd, och att så var fallet bekräftades vid förnyad undersökning

Tabell 3. Indiska mjölmottet, larver.

Försök inlett antal dagar efter remsans upphängn.	Inverknings-tid, dagar	Procent döda larver	Procent förpuppade larver (= kläckta fjärilar)
20	2	ca 70	0
20	3	100	0
28	3	98	0
28	5	100	0
43	7	0	—
43	12	90	10
43	18	—	10
69	10	0	—
69	27	0	21
69	30	0	95
69	55	0	95

Tabell 4. Indiska mjölmottet, nykläckta fjärilar.

Försök nr	Remsans ålder, dagar	Inverknings-tid, timmar	Procent för-lamade fjärilar
1.	40	1	0
		2	45
		3	100
2.	61	2	50
		3	85
		4	100
3.	90	3	0
		4	45
		7	95
		16	100
4.	97	4.5	60
		6	95
		7	98
		16	100

sedan materialet under några veckor förvarats vid en temperatur av 27—28°.

Ingen äggläggning förekom. Detta konstaterades vid undersökning av eventuell äggförekomst och kläckning i torkade vetegroddar som i ett antal smärre högar placerades i burens en vecka efter försökets början och sedermera uttogs med några dagars mellan-tider. Uppenbarligen drabbades fjä-

rilarna genomgående av förgiftning inom kort tid efter framkläckningen. Parning iaktogs dock i flera fall under de första 12 dagarna av försöket, då huvudmassan av fjärilar framkom; sedermera kläcktes blott enstaka exemplar, det sista efter 4 veckors förlopp.

C) Fjärilar. En snabbt insättande giftverkan på nykläckta fjärilar noterades i samband med de redan åter-givna försöken med puppor samt med

larver som under inverkningsstiden var i stånd att förpuppas. Särskilda försök utfördes emellertid för att närmare studera den inverkningsstid som erfordrades för att oskadliggöra fjärilar vid olika tidpunkter efter remsans upphängning. Därvid användes trådnätburar av det slag som tidigare beskrivits, och varje försök utfördes med 50—60 exemplar av fjärilar i en ålder av upp till ett dygn.

I tabell 4 har redovisats försök igångsatta 40 dagar och senare efter remsans upphängning, det sista efter 97 dagar. Som synes var fjärlarna oskadliggjorda inom några få timmar. Endast i de sista försöken, när remsans ålder nått 3 månader, var några få procent av fjärlarna ännu ej förlamade efter 7 timmars inverkningsstid. Inga fortlevde emellertid till påföljande dag.

På enbart laboratoriemässiga undersökningar kan man givetvis ej grunda något definitivt omdöme över ett bekämpningsmedels användbarhet. De relaterade försöken har dessutom varit av en mera stickprovsmässig karaktär, då ju endast några få insekterarter ingått, låt vara att de är ganska representativa inom gruppen förrådsskadedjur. Icke desto mindre tyder försöksresultaten avgjort på att användandet av Sektivap Strip bör vara en verksam bekämpningsmetod i berörda sammanhang. Att mycket god effekt kan förväntas exempelvis vid mottbekämpning i kvarnar och liknande anlägg-

ningar torde knappast behöva ifrågasättas, allra helst som praktiska försök på andra håll redan bekräftat detta. Men även mot så pass svårbekämpade former av insekter som mjölbaggas och tjuvbaggas samt pälsänglarlarver förefaller metoden effektiv, enär gas-koncentrationen i varje fall under åtskilliga veckor håller sig på en nivå tillräckligt hög för att tämligen snabbt oskadliggöra såväl skalbaggar som larver, och detta i en lokal där en viss luftväxling ständigt förekommer. Att förberedande åtgärder i form av omsorgsfull tätning eller avstängning av lokaliteterna inte förutsätts eller erfordras i samband med användandet av Sektivap Strip, trots att metoden ju är baserad på en gasverkande substans, är naturligtvis ett stort plus vid dess praktiska tillämpning.

Litteratur

- ASHE, H. B. m.fl. 1964. Threshold limit values for 1964. — Am. Med. Assoc. Arch. Envir. Health, 9.
- CONWAY, J. 1966. The control of *Anagasta kuehniella* --- in bulk meal bins using dichlorvos slow release PVC strips. — Journ. Stored Prod. Res., Vol. 1, No. 4. Oxford.
- GREEN, A. A., KANE, J., GRADIDGE, J. M. G. 1966. Experiments on the control of *Ephestia elutella* --- using dichlorvos vapour. — Journ. Stored Prod. Res., Vol. 2, No. 2. Oxford.
- HOWE, R. W., WAGNER, C. M., SCUDAMORE, K. A. 1965. Toxicity tests with dichlorvos. — Pest Inf. Res. London.

R. Mathlein

Omslagsbilden: Hane av kastanjeborre, *Melolontha hippocastani*. Svärmning av ollonborrar har i år rapporterats från Skåne, speciellt från Österlen. Förra gången en intensivare svärmning iaktogs i Skåne var 1962, då i trakten av Hallandsås. Svärmningen i år inträffade i början av maj men torde på grund av den kyliga väderleken blivit rätt långt utdragen. Vid besök i Havängsområdet den 17 maj anträffades mängder av djur sittande, eller kanske rättare sagt hängande uppe i kronorna av bokar och andra lövträd. Båda arterna var företrädda, alltså såväl ollonborren som kastanjeborren. Den senare arten dominerade helt. — De stora, solfjäderformigt utspärrade antennerna avslöjar att det är en hane.

Foto K. F. Berggren