

helt i exempelvis björk, svarade föredragshållaren, att larverna där antagligen utnyttjar gamla gångar.

Lördagen den 15 juni ägnades helt åt ett allmänt sammanträde.

Sammanträdet inleddes med att ordföranden uppläste ett telegram från dr S. Tuxen, Köpenhamn. Vidare föredrog professor Kangas en hälsning från professor Unio Saalas.

*Lördagen den 15 juni.
Allmänt sammanträde.*

Mötet beslöt att sända telegram till professor Brundin, dr Tuxen, professor Saalas, professor Richard Frey och dr Rolf Krogerus.

Härefter höll professor Viktor Butovitsch dagens första föredrag:

Skogsentomologiens organisation och uppgifter i Canada.

Under tiden augusti–september 1956 hade jag tillfälle att besöka Canada för att där studera olika skogsentomologiska problem, som för närvarande har stor aktualitet, inte bara i Nordamerika, utan även i de europeiska länderna. Jag har härvid ägnat mig särskilt åt vissa spörsmål, som har beröring med skogsskadegörarnas bekämpande. Resan har gjorts med anslag från Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse.

Det första en skogsentomolog eller biopatolog frapperas av är den position, som den kanadensiska skogsentomologin intar i skogshushållningen och den roll den spelar inom jordbruksdepartementet. Forest Biology Division, som har hand om forskning i frågor rörande skadeinsekternas och skadesvamparnas utbredning, levnadssätt, skadegörelse och bekämpande, är en synnerligen imponerande och vitt förgrenad organisation. Den omfattar i dag inte mindre än 411 personer, varav 160 akademiker. Sommartid ökas personalen till (år 1956) 593 personer, varav 442 entomologer och 151 mykologer. Till denna personals förfogande står 14 provinsialinstitut (Provincial Laboratories) med en eller flera fältstationer samt en central i Ottawa, vilken har till huvuduppgift att samordna forskningsverksamheten och dirigera arbeten efter riktlinjer som har uppgjorts i samråd med föreståndare för provinsialinstitutioner. Huvudinstitutionen har dessutom en del andra uppgifter. Den är centralen för upplysningsverksamheten rörande litteratur och insektsbestämningar. Den förfogar över egna samlingar, som till största delen utgörs av insamlingsmaterial från de olika stationerna, men måste dock i många fall anlita hjälp från Entomologiska Museet i Ottawa.

Huvudinstitutionen är också på samma gång centralstället för s. k. Entomological survies, vilka har till uppgift att registrera skadeinsekternas och svamparnas förekomst. I detta arbete ingår också observationer över parasiternas uppträdande och även mindre undersökningar över vissa insekters levnadssätt. Sjalva »Survies» utförs av s. k. rangers, som var och en har sitt distrikt, ofta av mycket stor utsträckning. Rangers har i regel ingen särskild utbildning; de anställs först på prov och sedan som helårstjänstemän. Årslönen varierar mellan \$ 3 150–4 770 med 3

lönegrader och 4 löneklasser i varje lönegrad. Över rangers liksom även research officers förs tjänstgöringsprotokoll enligt poängsystem och detta protokoll är grunden för ev. befordran. F.n. förfogar Division of Forest Biology över 75 helårsanställda rangers, som är placerade vid de olika Provincial Laboratories och sorterar under en »Provincial chief», vanligen med akademisk grad. Det av rangers insamlade materialet bearbetas och publiceras som årsberättelser.

Vid huvudcentralen finns dessutom en applikationsteknisk avdelning, som sysslar med studier över insekticidernas och fungicidernas fysikaliska egenskaper.

Centralen i Ottawa ombesörjer också publikationen av vetenskapliga arbeten och andra bidrag som lämnas av Division's medarbetare.

Provincialinstituten har ett varierande antal vetenskapliga medarbetare (research officers) och teknisk personal, allt efter undersökningarnas omfattning och betydelse. De största institutionerna är: Sault St. Marie med 31 research officers (20 entomologer + 11 patologer), New Brunswick med 20 (16 entomologer + 4 patologer), Quebec med 22 (14 entomologer + 8 patologer) samt Victoria med 23 (13 entomologer + 10 patologer).

Research officers rekryteras bland akademisk ungdom med B.A.- eller B.Sc.-grad eller högre. Begynnelselönen är 3 900 och slutlönen (efter genomgång av 5 grader = 22 klasser) 8 400 \$.

De kvalifikationer som erfordras till de olika grupperna är:

Research officer 1: B.Sc. eller motsvarande utbildning samt någon publikation

Research officer 2: B.Sc. eller M.Sc. samt ett par tryckta arbeten

Research officer 3: Förutom publikationer även duglighet och praktisk inriktning samt förmåga att handskas med folk

Research officer 4-5: Särskilt framstående egenskaper som forskare eller (och) administratör

Research officer 6: Chef för Division of Forest Biology.

Befordran (Research officer 1-3) sker på förslag av s.k. Review Board, bestående av chefen för Science Service + Division Chief samt några äldre medarbetare, som överlämnas till Ministry of Agriculture. För Research officer 4-5 fungerar Research Panel, som består av prominenta äldre research officers från olika Divisions inom Science Service.

Befordran till högre tjänstegrader är inte förenad med en bestämd befattning, den är ofta en premiering av gjorda rön.

Division of Forest Biology har utvecklats på en efter europeiska förhållanden mycket kort tid:

1912 fanns i Canada endast en skogsentomologisk forskare,

1934 uppgick antalet anställda till 20 personer med ett anslag av 20 000 dollar,

1951 omfattade personalen över 400 personer med ett årligt anslag av över 1 500 000 dollar,

1956 fanns det nära 600 anställda med en budget av 2,5–3 miljoner dollar.

Jämförda med dessa värden ter sig motsvarande för U.S.A. — för att inte tala om de olika europeiska länderna — mycket blygsamma.

Man frågar sig, vad är orsaken till denna organisations snabba utveckling och storlek? Myndigheterna brukar som bekant inte satsa så stora belopp på forskning. Det är de eminenta farorna från skadeinsekternas och svamparnas sida, som tvingat statsmakterna till dessa krafttag.

De kanadensiska skogarna är en av landets viktigaste och värdefullaste tillgångar. Dessa tillgångar visar en tydlig tendens att minska, beroende framförallt på de enorma förluster, som förorsakas av skadeinsekter, skadesvampar och skogsbränder.

Den största skadegörelsen orsakar insekterna, som till följd av upprepade, fleråriga massförökningar reducerar avkastningen och även hotar skogarnas existens.

Vad är orsakerna till att insekterna i de kanadensiska skogarna gör så stor skada? Orsakerna är flera.

Förutom endemiska skadegörare finns i Canada en hel mängd importerade skadedjur, såsom granstekeln, lärkstekeln, röda tallstekeln, granbarklusen, tallsköttvecklaren, frostfjärilen etc. Dessa insekter åstadkommer i Canada betydligt större skada än i sina resp. hemländer, beroende på att sådana importerade skadeinsekter i regel har inkommit utan parasiter eller andra fiender och på det viset kunnat föröka utan större hinder.

Vad som ytterligare har bidragit till skadeinsekternas trivsel och utvecklingsmöjligheter, är de metoder som tillämpas i den kanadensiska skogsskötseln. Gallringar, röjningar, ljushuggningar och andra ingrepp praktiseras sällan. När det gäller att slutavverka, är det inte skogsmanen som utför stämplingar, huggningar och borttransport av virke, utan detta ombesörjs av privata bolag. Dessa bolag är rena exploateringsföretag, som inte har intresse för vare sig skogshygien eller skogsvård. De är inte heller förpliktade att sörja för att hyggerna får ordentlig återväxt. Denna brist på elementära insikter i skogsvård resulterar givetvis i att skogsskadegörare av olika slag, främst då sekundära sådana, får ypperliga utvecklingsmöjligheter.

Skadegörare på barrträd spelar i Canada liksom i Europa den dominerande rollen. Några av dessa barrträdsskadegörare förorsakar så allvarliga skador, att det inte mera är fråga om minskad tillväxt utan det gäller det ifrågavarande trädslagets existens. Som exempel kan anföras »spruce bud worm», en granknoppvecklare (*Choristoneura fumiferana*), som angriper de östkanadensiska granarterna, men framför allt balsamgranen (Balsam fir). Denna skadegörare härjar f. n. i de öst- och centralkanadensiska skogarna. De angripna träden dör några år efter påbörjad massförökning av insekten. Stora arealer granskog har dödats av den, innan effektiva metoder för bekämpning har hunnit utarbetas.

Ett annat exempel på dylik skadegörelse är vittallens (*Pinus strobi*)

utdöende till följd av angrepp av tallviveln (*Pissodes strobi*) och rostsvampen (*Cronartium ribicola*).

Bland andra viktigare skadegörare i de kanadensiska skogarna kan här nämnas: den europeiska granbarrstekeln (*Diprion polytomum* och *Diprion hercyniae*), större lärkstekeln (*Nematus erichsoni*), röda tallstekeln (*Diprion sertifer*), tallskottvecklaren (*Evetria buoliana*), ringel-spinnaren (*Malacosoma disstria*), granbarklusen (*Dreyfusia piceae*), rothalsviveln (*Hypomolyx piceus*), almsplintbaggen (*Scolytus multistriatus*), tallbarrsköldlusen (*Toumeyella numismaticum* och *T. pini*), hemlockmätaren (*Lambdina fuscicollis*), tallbarrmineraren (*Recurvaria* sp.), jättebastborrar (*Dendroctonus* spp.), randiga vedborren (*Trypodendron lineatum*), granvedbocken (*Monochamus scutellatus*) samt frostfjärilen (*Opephthera brumata*).

De kanadensiska skogsentomologerna har nedlagt ett mycket stort arbete på experiment och undersökningar för att få fram effektiva bekämpningsmetoder.

Förebyggande åtgärder i syfte att minska förutsättningarna för insektsgradationer, såsom bortforslande av obarkat virke, barkning av huggningsavfall etc., används i endast ringa omfattning.

Av de direkta bekämpningsmetoderna dominerar den kemiska, som mest tillämpas i form av besprutningar. Den största insatsen på detta område görs nu mot den förut nämnda »spruce bud worm». Massförökningar av denna insekt är särskilt allvarliga och elakartade i de maritima provinserna, framförallt i norra delen av New Brunswick. För att bekämpa denna insekt har i New Brunswick bildats en organisation, Plant Protection Ltd., en intressegemenskap, som inkluderar 4 pappersmasseföretag och Department of Lands and Forest och som finansieras av dessa två parter samt Federal Government på så sätt, att var och en av de tre parterna bidrar med en tredjedel av kostnaderna. För att illustrera detta bolags aktivitet i New Brunswick kan meddelas följande siffror:

Areal besprutad skog i hektar

1952	80 000
1953	720 000
1954	440 000
1955	440 000
1956	800 000

Summa 2 480 000

Såsom giftämne har använts och används alltjämt en 12,5%-ig oljelösning av DDT. Doseringen utgör vanligen 1,14 kg/9,5 l/ha.

Under de senaste åren har man sänkt doseringen till 0,57 kg DDT per hektar. Detta kunde ske endast på bekostnad av effektiviteten (70-75% i stället för tidigare 95-98% mortalitet). Kostnaderna för besprutning vid 1 kg dosering belöper sig till 5-7,5 dollar per hektar.

För att kunna genomföra dessa enorma flygoperationer har bolaget byggt flygplatser, bostäder för de anställda och vägar till de på så sätt uppkomna samhällena. F. n. finns det i de av knoppvecklaren hemsökta delarna av New Brunswick 12 flygplatser med asfalterade startbanor. Bolaget förfogar över cirka 90 flygplan av olika typer (bl. a. Beaver, 450 hk, 5-6 personer, 145 km/tim, Otter, 600 hk, 175 km/tim, Cessna 182, 230 hk, 105 km/tim).

Division of Forest Biology övervakar åtgärderna, ger råd och anvisningar, gör undersökningar av olika slag i samband med massförökningen och utför entomologiska taxeringar för bedömning av skadornas omfattning. Dessa taxeringar görs med flygplan, vanligen av modell Cessna, efter parallella linjer med 30 sekunders provtagningsfrekvens. Vid värdering av skadornas intensitet används en 5-gradig skala.

Den biologiska bekämpningen, som består i att man utnyttjar skadeinsekternas olika fiender i såväl förebyggande som utrotande syfte, bedriver man efter två olika linjer: dels genom att gynna parasiter och rovdjur (rovinsekter, fåglar och andra insektätande högre djur) och på så sätt söka motverka insektsgradationernas uppkomst, dels genom att odla och sprida parasiter, rovinsekter eller sjukdomsalstrande mikroorganismer (parasitära svampar samt insektsdödande bakterier och virus).

Den förra metoden är av utpräglat förebyggande natur. Den tillämpas i ganska stor utsträckning men inriktar sig mest på att skydda och främja fågellivet i skogen.

Den senare metoden går ut på att direkt bekämpa skadeinsekten under pågående massförökning. Uppfödning och utsläppning av parasiter och rovinsekter har givit goda resultat, dock i regel bara i sådana fall, då det har gällt att bekämpa främmande (importerade) skadegörare. Metoden tillämpas i ganska stor utsträckning och med stor framgång i Canada mot ett flertal från Europa införda skadeinsekter. Inom skadeinsekternas naturliga utbredningsområde däremot har den inte på långt när haft samma goda effekt.

En vida mer lovande metod torde vara att odla patogena mikroorganismer och sprida dem på artificiell väg. Den är baserad på iakttagelser att massförökningar av skadeinsekter ofta upphör på grund av en insektsjukdom, som bryter ut helt plötsligt och som förorsakas av svampar, bakterier eller virus. Beklagligt nog brukar sådana epidemier uppträda först i slutet av en massförökning, dvs. efter det insekterna har åstadkommit skadegörelsen. Vill man utnyttja dessa sjukdomsalstrare i kampen mot skadeinsekter, bör man följaktligen ingripa i början av en insektskalamitet.

De kanadensiska vetenskapsmännen har nedlagt ett mycket stort arbete på att undersöka förutsättningarna för de patogena mikroorganismernas artificiella odling och spridning. Resultaten av denna verksamhet kan i korthet sammanfattas på följande sätt:

I fråga om de sjukdomsalstrande bakteriernas användning i prakti-

ken är de föreliggande forskningsresultaten otillräckliga för att man skall kunna dra några mera vittgående slutsatser. Mera grundforskning är nödvändig.

Då det gäller svampar är utsikterna mera lovande. Emellertid visar det sig svårt att finna lämpligt substrat för odling av parasitära svampar. Försök med artificiell spridning har utförts med delvis goda resultat.

Av mikroorganismerna tycks virus vara mest lovande för praktisk bekämpning. I Canada har inte bara utförts vetenskapliga försök med spridning av insektsvirus, utan reguljära bekämpningar mot en del skadeinsekter har kunnat realiseras. Detta gäller vissa från Europa importerade stekelarter. För några år sedan anhöll Forest Biology Division hos Skogsforskningsinstitutet om sjuka larver av röda tallstekeln, vilka skulle skickas till Canada. I den sändning, som skickades härifrån, fanns 3 stycken larver, som var angripna av en virussjukdom. Polyederkropparna har använts för odling, och redan efter något år kunde bekämpningsförsök mot larver av röda tallstekeln utföras i fält med gott resultat. Senare har med »avkomman» från de 3 svenska *sertifier*-larverna bekämpningsåtgärder av större mått utförts mot denna skadegörare med samma goda resultat. Dessa försök och bekämpningar visar, att vi har goda möjligheter att effektivt bekämpa skadegörare genom artificiell spridning av virus.

Själva odlingstekniken är ganska enkel. Innehållet i de sjuka larverna trycks ut och blandas med vatten. Denna vätska får sedan stå några månader och ruttna. Så småningom bildas en bottensats, vars nedre skikt består av polyedrar, som omger de egentliga patogena virusstaverna. Efter centrifugering placeras dessa polyedrar i destillerat vatten, där de utan försvagning av virulensen kan förvaras under många år. För applikationen i skogen uppslammats viruskropparna i vatten, som sedan utsprutas med hjälp av vanlig spruta, motorspruta eller flygplansaggregat. Koncentrationen är synnerligen ringa. För att uppnå full effekt mot röda tallstekeln inom ett bestånd av 1 hektars storlek erfordras endast 2-3 sjuka larvers viruskroppar uppslammade i 10 liter vatten.

Denna metod har uppenbarligen stora fördelar: den är enkel och billig, men framför allt har den specifik verkan. Än så länge kan vi emellertid inte helt bedöma metodens möjligheter. Det finns även en hel del nackdelar: det är inte alla skadeinsekter som har virus, åtminstone vet vi inte mycket härom. Vi vet inte heller om användningen av virus kan medföra, att insekterna ifråga får en viss immunitet, och att vi således får resistentastammar, såsom har skett vid ofta upprepade kemiska bekämpningar av vissa skadeinsekter. Därför bör virusmetoden användas måttligt och endast i kritiska fall. Systematisk och målmedveten forskning behövs, innan metoden kan användas i större skala.

Såsom avslutning kan sägas, att den unga kanadensiska skogsentomologiska forskningen är väl organiserad, väl utrustad och i stånd att med framgång behandla svåra och ofta mycket invecklade problem. Även

de kanadensiska skogsentomologerna måste ges högsta betyg. De är kunniga på sina speciella områden, energiska och entusiastiska. Vidare är de mycket skickliga i att konstruera teknisk utrustning, något som i avsevärd grad har bidragit till de framgångar, som har nåtts inom de olika forskningsområdena.

Som mötets sista föredragshållare framträdde fru Sigrid von Wettstein, vars föredrag bar titeln

Något om plastinbäddning av insekter.

Det torde vara bekant för de flesta, som har haft hand om undervisningen i entomologi, att åskådningsmaterialet ofta har blivit förstört av ovarsamma elever. Också vid undervisningen i entomologi vid Skogshögskolan liksom vid skogsskolorna har detta alltid varit ett stort problem. För den skull påbörjades för något år sedan försök att utarbeta en metod att bädda in de ömtåliga demonstrationsobjekten i plast. Härigenom skulle man åstadkomma biologiskt rättvisande dauerpreparat. För systematiska samlingar lämpar sig denna metod givetvis inte. Metodiken har utarbetats av prof. Notini vid Skogshögskolans zoologiska laboratorium och av mig från zoologiska avdelningen vid Skogsforskningsinstitutet.

Tekniken avser att i plast innesluta insekter på sådant sätt, att de dels behåller färg och form, dels permanent konserveras. Inbäddningstekniken är i princip enkel men har i praktiken visat sig vara rätt komplicerad. Sålunda måste den varieras allt efter det objekt, som man önskar bädda in. Vid detta tillfälle kan jag inte gå in på alla detaljer utan vill bara i korta drag redogöra för den allmänna gången.

Av de många plasttyper, som finns tillgängliga (t.ex. Giessharz i Tyskland, Selectron and Macron i England, metylmetakrylat i Sverige m. fl.), har vi stannat för det amerikanska preparatet Castolite. Det är relativt billigt, enkelt att arbeta med, lätt att polymerisera, praktiskt taget utan färgförändring och med måttlig krympning. Den inte fullt jämna optiska klarheten hos det polymeriserade preparatet måste vägas mot de ovan nämnda fördelarna. Vid denna avvägning har vi funnit, att plasttypen Castolite ger tillfredsställande resultat. Plastmassan har en sirapsliknande konsistens. För att få denna att polymerisera, dvs. stelna, måste man tillsätta 1-2 katalysatorer eller härdare. Polymeriseringen kan påskyndas genom värmebehandling eller bestrålning med ultraviolett ljus. Vid själva inbäddningen är det viktigt att se till att insekternas naturliga form inte påverkas, att färgen bibehålls så mycket som möjligt och att luftblåsor och andra optiska defekter undviks.

Innan insekterna bäddas in i plastmassan, måste de förbehandlas i olika vätskor, för att vatten och andra ämnen, som kan »grumla» plast-