

MEDDELANDEN

FRÅN

STATENS SKOGS-
FORSKNINGSINSTITUT

BAND 42

1952—1953

MITTEILUNGEN DER FÖRSTLICHEN REPORTS OF THE FOREST
FORSCHUNGSANSTALT RESEARCH INSTITUTE
SCHWEDENS OF SWEDEN
Bd. 42 **Vol. 42**

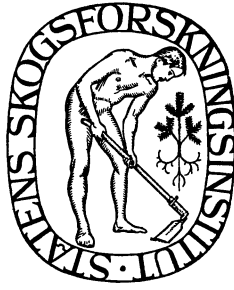
BULLETIN DE L'INSTITUT DE RECHERCHES
FORESTIÈRES DE SUÈDE
Tome 42



REDAKTÖR:
PROFESSOR MANFRED NÄSLUND

Innehåll:

Band		Sid.
42 : 1	Statens skogsforskningsinstitut 1902—1952	I—307
	The Forest Research Institute of Sweden 1902—1952	309—322
42 : 2	AMÉEN-MALMSTRÖM, HELLEN: Bibliografisk förteckning över Statens skogsforskningsinstituts publikationer 1/7 1939—30/6 1952	I—40
42 : 3 A	NÄSLUND, MANFRED: Statens skogsforskningsinstitut, dess arbetsuppgifter och organisation	I—23
42 : 3 B	NÄSLUND, MANFRED: The Forest Research Institute of Sweden, Its Work and Organization	I—20
42 : 3 C	NÄSLUND, MANFRED: Die Forstliche Forschungsanstalt Schwedens, Arbeitsaufgaben und Organisation	I—24



Statens skogsforskningsinstitut

1902—1952

MEDDELANDEN FRÅN
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 42 · NR 1

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.
Förord	5
Kap. I. Skogsforskningsinstitutets tillkomst och utveckling av <i>Manfred Näs</i>	
<i>Näslund</i>	7
Tiden före 1902	7
1902—1912	11
1912—1925	13
1925—1939	22
1939—1944	29
1944—1952	34
Kort översikt av skogsforskningsinstitutets nuvarande arbetsuppgifter och organisation	49
Kap. II. Skogsforskningsinstitutets byggnader av <i>Alf Allard</i>	57
Kap. III. Skogsavdelningen av <i>Lars Tirén</i>	79
Några huvuddrag av skogsskötselforskarens syn på sin uppgift	79
Skogsbrukets egenart	79
Skogsskötselforskningens huvuduppgifter	81
Synpunkter på forskningens metodik	84
Skogsuppskattning	85
Produktionsforskning	88
Produktionsforskningens uppgifter och betydelse	88
Om produktionstabeller	89
Provytor och skogsskötselpropaganda	93
Tillväxt och korrelation	94
Korrelation och naturvetenskap	96
Tillväxtfunktioner	98
Moderna produktionstabeller	99
Fortsatta tillväxtundersökningar	100
Virkeskvalitet	102
Arbetsstudier	103
Klimatundersökningar	104
Virkesproduktion, värdeproduktion och lönsamhet	104
Överblick	107
Föryngringsforskning	108
Om föryngring, fröfrågor och proveniens	110
Norrlandsavdelningen och norrlandsproblemen	113
Skogsfrö och plantskolor	116
Naturlig föryngring	119
Bränning och markberedning	121
Fältförsök och skogsodling	123
Några gamla och nya föryngringsproblem	126

	Sid.
Återväxtvård	128
Kostnadsfrågan	129
Föryngring och W-värden	132
Överblick	135
Kap. IV. Avdelningen för botanik och marklära av <i>Carl Malmström</i>	137
1. Klimat, geologi, hydrologi och jordmån	138
a. Klimat	138
b. Geologi	139
c. Hydrologi	140
d. Jordmån	140
2. Skogsträdens anatomi, fysiologi och ekologi av <i>Lars-Gunnar Romell</i>	143
3. Skogsträdens former och raser	146
4. Skogsträdens utbredning	150
5. Skogssamhällena och deras ekologi	151
6. Frö-, pollen- och sporspridning	156
7. Skogsmarkens och skogsproduktionens ekologi av <i>Lars-Gunnar Romell</i>	158
8. Skogsmarkens försumpning	163
9. Villkoren för skogsproduktion på torvmark	166
10. Svampskador på skog och virke	169
A. Undersökningar över skogsträdens skadesvampar och åtgärder för deras bekämpande	170
B. Undersökningar över virkets och virkesprodukternas skadesvampar och åtgärder för förebyggande av deras skadeverknings	173
a. Lagringsröta på massaved	173
b. Stockblånad på sågtimmer	174
c. Undersökningar över kärnvedssubstanser	175
d. Rötskador på gagnvirke	176
11. Insektsskador på skog och virke	177
12. Klimatiska, kemiska och andra icke parasitära skador på skog	178
13. Skogshistoria	179
14. Kemiska och fysikaliska undersökningsmetoder	181
15. Tekniska specialutredningar	183
a. Kvistningsstudier å tall och gran	184
b. Studier över kottklängning	184
c. Utrotning av icke önskvärd vegetation med kemiska medel	185
d. Studier över olika träimpregneringsmedels effektivitet	186
Slutord	187
Kap. V. Zoologiska avdelningen av <i>Viktor Butovitsch</i>	189
Historik	189
Den skogsentomologiska forskningen vid avdelningen, dess utveckling och framtida mål	194
Allmän översikt	194
Entomologiska analyser av angripna träd	200
Stormfällningar och granbarkborren	201
Röjningar i tallskog och märgbarrarna	204
Prognosundersökningar vid massförökningar av barr- och bladätande insekter	206

Bekämpningsmetoder vid massförökningar av primära skadegörare i skog	207
	Sid.
Insektsskador i plantskolor och odlingar	214
Konservering av sommarlagrat timmer	215
Markfaunistiska undersökningar	217
Framtida mål och uppgifter	218
Undervisning	220
Kontakt med utländska forskare	220
Avdelningens samlingar	222
Kap. VI. Avdelningen för skogstaxering av <i>Erik Hagberg</i>	227
Historik	227
Försökstaxeringen av Värmland	227
Den första riksskogstaxeringen	228
Den andra riksskogstaxeringen	230
Taxeringsmetodernas utformning	232
Metodikens utformning vid olika tidigare taxeringstillfällen	232
Värmland enligt tre taxeringar — jämförande resultat	235
Planläggning av den tredje riksskogstaxeringen	241
Kap. VII. Genetiska avdelningen	247
Skoglig växtförädling av <i>Åke Gustafsson</i>	247
En återblick och ett program	247
Den skogliga genetiken kommer till	247
Den skogliga växtförädlingens pånyttfödelse	255
Nutid och framtid	258
Proveniensfrågan av <i>Olof Langlet</i>	271
Kap. VIII. Avdelningen för arbetslära av <i>Ulf Sundberg</i>	287
Studier över skogsvårdsarbeten	288
Studier över avverkningsarbeten m. m.	290
Kap. IX. Förteckning över styrelseledamöter och tjänstemän vid statens skogsforskningsinstitut 1902—1952 av <i>Ruth Mellström</i>	293

Förord

Den 25 juni 1902 började statens skogsforskningsinstitut sin verksamhet under namnet »Forstliga försöksanstalten». Institutet kan sålunda i år se tillbaka på en 50-årig tillvaro. Med anledning härav har det ansetts lämpligt att utgiva en minnesskrift.

Till invigningen av den första egna institutionsbyggnaden den 3 maj 1917 utgavs en festskrift, i vilken lämnades en redogörelse för bland annat institutets dittillsvarande utveckling samt en utförlig beskrivning av byggnaden och de olika avdelningarnas arbetslokaler.

I föreliggande skrift inflyter som första kapitel en redogörelse för institutets utveckling under dess första halvsekel i administrativt och organisatoriskt avseende. Därefter följer en beskrivning av institutets nya byggnad, som togs i bruk år 1945, samt av den gamla institutionen efter ombyggnaden och övriga anläggningar vid Experimentalfältet ävensom av byggnader på försöksparkerna och försöksfältet å Bogesund. I kap. III—VIII redogöres för de olika avdelningarnas vetenskapliga arbete, varvid författarna bland annat beröra viktigare allmänna och speciella forskningsuppgifter, hur dessa utvecklats och i mera betydelsefulla fall hur de vid olika tillfällen angripits och vilka resultat som uppnåtts. Slutligen ingår i skriften en förteckning över styrelseledamöter och personal under de förflutna femtio åren.

Samtidigt med föreliggande skrift utgives en bibliografisk förteckning över institutets publikationer under tiden 1/7 1939—30/6 1952, vilken upprättats av bibliotekarien vid Skogsbiblioteket fru *Hellen Améen-Malmström* (Medd. Band 42, Nr 2).

Institutet står i tacksamhetsskuld till statsmakterna, Fonden för skogsvetenskaplig forskning, skogsindustrin och skogsägarföreningarna, som genom ekonomiskt understöd möjliggjort utgivandet av minnesskriften.

Experimentalfältet i augusti 1952.

Å statens skogsforskningsinstituts vägnar

Manfred Näslund

Kap. I. Skogsforskningsinstitutets tillkomst och utveckling

av *Manfred Näslund*

Tiden före 1902

Redan under 1700-talet intresserade sig flera svenska vetenskapsmän för skogliga frågor. De statliga kommittéer, som arbetade med skogsfrågor, uppmuntrade ofta lärda och allmänt intresserade män att framlägga sina åsikter och meddela de erfarenheter och rön de inhämtat under resor i utlandet eller genom verksamhet hemma i Sverige. Sedan Kungl. Vetenskapsakademien instiftats 1739 upptogs ofta skogliga frågor på dess program, och vid våra universitet förekommo ej sällan disputationer över skogliga ämnen. Naturforskningen hade genom LINNÉ och de vid Akademien i Åbo verkamma professorerna KALM och GADD förts upp på ett högre plan, och på nationalekonomiens område förfarna män saknades ej heller.

Så småningom framkom en skoglig litteratur, av vilken man kan få en ganska god föreställning om dåtida skogsförhållanden och om de metoder, som ansågos kunna anbefallas för skogshushållningens främjande. Huruvida de råd eller anvisningar, som i ena eller andra hänseendet gåvos, hade stöd av egen erfarenhet eller blott varit teoretiska spekulationer, kan man dock ej alltid avgöra.

År 1748 utgav Vetenskapsakademien en av LINNÉ författad »handling om skogars plantering». LINNÉ, om vilken en samtida skriver »vars uppmärksamma ögon ingenting kan vika undan», har också i sina reseberättelser från skilda delar av landet och särskilt i sin 1751 utgivna »Skånska resa» framlagt åtskilliga rön från skogsodlingens område. LINNÉ är dessutom den förste som i vårt land mera ingående talar om gallring i barrskog. Bland andra framstående författare på skogsskötselns område från denna tid må nämnas BROOCMAN, ROSENSTEN, TROZELIUS, CEDERHJELM, BROMELIUS, RUDENSCHÖLD, LECHE, RADLOFF. Genom tillkomsten av Kungl. Lantbruksakademien år 1811 uppstod ett nytt forum för dryftande av skogliga frågor.

Forskning i egentlig mening började först senare bedrivas på det skogliga området. Då Skogsinstitutet för den högre skogsundervisningen inrättades, föreskrevs i institutets stadgar av år 1828 att direktören för institutet skulle

främja kännedomen om en förbättrad skogshushållning i riket och för detta ändamål utarbета och sprida tjänliga skrifter. Genom brevväxling med in- och utländska fackmän borde institutets direktör vidare göra sig underrättad om skogshushållningens framsteg och om de nya rön som förtjänade att beaktas i Sverige. Några direkta forskningsuppgifter upptogs dock icke vid denna tid i Skogsinstitutets stadgar, men ett flertal läroböcker och uppsatser i skogliga frågor publicerades under årens lopp av bland andra AF STRÖM, SJÖGRÉEN, DE BROEN, BJÖRKMAN och SEGERDAHL. I detta sammanhang må erinras om OBBARIUS, som i egenskap av föreståndare för Bruks societets skogsinstitut i Vestsura även var verksam som författare av läroböcker och skogliga uppsatser. Detta skedde först år 1886, då i nya stadgar fastställdes såsom institutets uppgift att vid sidan av undervisningen utveckla skogsvetenskapen på nationell grund. Därmed tillgodosågos önskemål, som sedan länge framförts av institutet och som i någon mån redan vunnit beaktande. Förestående tidsperiod behandlas utförligt av A. WAHLGREN i »Sveriges skogar och huru vi utnyttja dem» (1928) samt i Skogshögskolans festskrift 1917.

Redan år 1873 hade sålunda dåvarande direktören för Skogsinstitutet V. M. THELAUS framlagt ett program för vetenskapliga skogliga undersökningar. Dessa undersökningar skulle enligt hans förslag utföras av distriktsanstalter, lämpade efter rikets indelning i skogsdistrikt, och omfatta frågor rörande skogsodling, avverkning, skogsavkastning, tillväxt m. m. Därjämte skulle försök angående groning, gödsling, beskärning av rötter och grenar o. d. samt växtfysiologiska undersökningar i allmänhet utföras vid Skogsinstitutet. Vidare förordnade THELAUS verkställandet av meteorologiska undersökningar rörande skogarnas inverkan på vårt lands klimat. Dessa sistnämnda undersökningar kommo till stånd och utfördes av Meteorologiska Centralanstalten åren 1876—1884; resultaten offentliggjordes i en rad skrifter, författade av H. E. HAMBERG.

De skogsvetenskapliga undersökningar i mera egentlig mening, som upptagits i THELAUS' forskningsprogram, kommo däremot icke att förverkligas på avsett sätt. Skogsvetenskaplig forskning saknades dock icke helt. Betydande forskningsarbeten utfördes såväl på initiativ av Kungl. Domänstyrelsen som av enskilda forskare. Från denna tid föreligga sålunda ett flertal värdefulla avhandlingar och uppsatser i skogsvetenskapliga ämnen författade av C. G. HOLMERZ, TH. ÖRTENBLAD, F. A. LOVÉN, ALB. NILSSON m. fl. Dessa arbeten vittna om att nödvändigheten av skoglig forskning mera allmänt började inses, och efter hand blev behovet av en särskild anstalt helt ägnad åt skogsvetenskapliga undersökningar alltmera kännbart. Insikten härom föranledde Domänstyrelsen att ingå till Kungl. Maj:t med en framställning om inrättandet av en forstlig försöksanstalt.

I Domänstyrelsens statförslag år 1895 framhöll nämligen styrelsen, att undersökningar om skogsträdens tillväxt och levnadsförhållanden samt i samband härmed stående frågor vore av största betydelse för landets skogshushållning. Dessa undersökningar borde, ehuru dylika redan pågått, ordnas fullt systematiskt och för en längre tidsföljd samt i större omfattning för att finna en tillfredsställande lösning av spørsmålet, huru avkastningen av våra under vitt skilda förhållanden förekommande skogar skulle kunna uppdrivas till den högsta möjliga, utan att likväl uthålligheten äventyrades. För att handha dylika undersökningar borde enligt Domänstyrelsens förslag ett särskilt skogsförsöksväsende anordnas i nära anslutning till Skogsinstitutet. Domänstyrelsens framställning föranledde emellertid då ej någon Kungl. Maj:ts åtgärd.

Förnyade framställningar gjordes emellertid i ämnet, och 1896 års skogskommitté anförde i ett yttrande, att behov av ett ordnat försöksväsende gjorde sig mera gällande inom skogshushållningen än inom andra hushållsgrenar, eftersom inom skogshanteringen tidrymden mellan sådd och skörd var så lång, att såningsmannen endast i undantagsfall finge se slutresultatet av sitt arbete. På grund härav kunde icke försöken överlämnas till det enskilda intresset och företagsamheten. För att fullgiltiga, inför den vetenskapliga granskningen bestående resultat skulle uppnås, fordrades nämligen under längre tid och efter fastslagna grunder bedrivna undersökningar, vilka lämnade full trygghet att den enskildes subjektiva omdöme och sympati för den ena eller den andra hushållningsmetoden fullständigt underordnades objektivt fastställda grunder för försöken. Det anfördes också att skogsförsöksanstalter länge funnits i utlandet, och att dessa verksamt bidragit till att utveckla skogsvetenskapen. Sålunda hade försöksanstalter inrättats i Karlsruhe (Baden) och Tharandt (Sachsen) år 1870 samt i Eberswalde (Preussen) år 1872.

Kungl. Maj:t fann också vid 1901 års riksdag tiden inne att framlägga proposition om inrättande av en försöksanstalt för skogliga undersökningar. Vid föredragningen av detta ärende i konseljen anförde chefen för jordbruksdepartementet, statsrådet A. T. ODELBERG, bland annat följande.

En fullt tidsenlig utveckling av skogshushållningen vore en angelägenhet av allra största vikt, vilket nogsamnt framginge därav, att vår trävaruexport utgjorde mer än halva värdet av landets hela export, och att de skogsprodukter, som togos i anspråk för järnhantering och andra träkonsumerande industrier, uppgingo till höga värdebelopp. Kronoskogarnas avkastning befunno sig i ständigt stigande. Medan den år 1870 utgjorde endast 339 000 kronor, steg densamma år 1880 till 1 339 000, år 1890 till 3 190 000 och år 1900 till 8 339 000 kronor. I samma mån landets skogar erhöle stegrat kapitalvärde och lämnade ökade inkomster, framträdde behovet av åtgärder dels till förekommande och hämmande av en överavverkning av skogen, som för kommande generationer skulle kunna bliva ödesdiger, dels ock till försättandet av skogsmarkerna i sådant skick, att den största möjliga avkast-

ningen kunde avvinnas dem. I förstnämnda avseende hade staten redan i åtskilliga hänseenden ingripit. Däremot återstode förvisso mycket att göra, innan skogsmarkerna i vårt land i dess helhet kunde bringas i den kultur och erhålla den skötsel, som i sistnämnda avseende erfordrades.

Statsrådet ODELBERG tillstyrkte av dessa skäl bifall till Domänstyrelsens framställning om ett anslag av 16 000 kronor för anordnande av en skogs-försöksanstalt.

Riksdagen biföll i princip propositionen men uttalade samtidigt, att frågan om den blivande försöksanstaltens organisation skulle underställas följande riksdag för godkännande. Kungl. Maj:t anbefallde härefter Domänstyrelsen att inkomma med förslag till kostnadsstat för den tillämnade försöksanstalten, vilket uppdrag styrelsen fullgjorde samma år (1901). Domänstyrelsen frångick härvid sitt tidigare förslag att försöksanstalten skulle vara förenad med Skogsinstitutet, och fann det nu lämpligare att anstalten erhöles sin egen personal. Såsom skäl härför åberopades bland annat erfarenheter från försöksväsendet i Preussen.

Enligt Domänstyrelsens förslag till organisation av en skogs-försöksanstalt skulle denna lyda under Domänstyrelsen och utrustas med en personal, bestående av en föreståndare, en botanist, två assistenter samt tillfälliga biträden efter behov. Föreståndaren, vars arbete uteslutande skulle ägnas åt anstalten, skulle utgöras av en ordinarie jägmästare, som utöver sin lön på domänverkets ordinarie stat skulle erhålla ett arvode av 3 000 kronor för år. Då botanistens verksamhet åtminstone till en början icke ansågs påkalla hans odelade tid och således kunde förenas med annan befattning, föreslogs hans avlöning begränsad till 1 500 kronor om året. Assistenterna, vilka däremot skulle vara heltidsanställda, ansågos icke kunna tillerkännas lägre avlöningsbelopp än 2 500 kronor per år.

Domänstyrelsens förslag framlades av Kungl. Maj:t i proposition till 1902 års riksdag. Propositionen innebar att försöksväsendet skulle anordnas som en fristående institution under Domänstyrelsen med följande stat:

arvode till föreståndaren.....	3 000 kronor
» » botanisten.....	1 500 »
» » två assistenter.....	5 000 »
rese- och traktamentsersättning samt avlöning åt tillfälliga biträden, hantlangning och expenser	6 500 »
Summa	16 000 kronor

Riksdagen godkände propositionen, och den 9 maj samma år utfärdade Kungl. Maj:t stadgar för den *Forstliga försöksanstalten*. Enligt dessa stadgar skulle försöksanstaltens uppgift vara att genom undersökningar och jämförande

försök bidra till lösandet av för en rationell skogshushållning grundläggande, såväl biologiska som rent forstliga frågor.

1902—1912

Den nya försöksanstalten började sin verksamhet den 25 juni 1902 under synnerligen blygsamma förhållanden med en personal av endast fyra tjänstemän och med lokal i en förhyrd, mindre våning vid Norra Smedjegatan i Stockholm.

Kungl. Maj:t förordnade lektorn vid Skogsinstitutet ALEXANDER MAASS till föreståndare för försöksanstalten och docenten, fil. dr GUNNAR ANDERSSON till botanist vid densamma. Till assistenter förordnade Domänstyrelsen e. jägmästaren GUNNAR SCHOTTE och fil. lic. HENRIK HESSELMAN.

Enligt stadgarna för försöksanstalten ägde Domänstyrelsen för överläggningar i frågor rörande forskningsarbetet tillkalla föreståndaren och botanisten ävensom Skogsinstitutets direktör och lärare samt tre för försöksväsendet intresserade fackmän. Ett dylikt sammanträde skulle hållas, innan den första arbetsplanen för anstalten fastställdes och därefter vart tredje år (treårsmöte). Med stöd av sådana överläggningar utfärdade Domänstyrelsen den 3 juni 1903 föreskrifter att tills vidare tjäna som ledning vid anstaltens arbeten. Efter förslag av föreståndaren och botanisten fastställde Domänstyrelsen årligen en arbetsplan för anstalten. Försöksanstaltens namn ändrades år 1905 till *Statens skogsförsöksanstalt*.

År 1906 utnämndes GUNNAR ANDERSSON till lektor i botanik och zoologi vid Skogsinstitutet och efterträddes vid försöksanstalten av sin assistent fil. dr HENRIK HESSELMAN. Till assistent i botanik förordnades fil. dr CARL SKOTTSBERG.

Från början funnos ej några avdelningar vid anstalten. Men det ansågs snart lämpligt att uppdelning på två skilda avdelningar: en forstlig avdelning för skoglig forskning och en botanisk avdelning för skogligt botanisk och mera allmänt naturvetenskaplig forskning. En sådan uppdelning av verksamheten kan skönjas redan i de föreskrifter, som Domänstyrelsen år 1903 utfärdade till ledning för anstaltens arbeten. Officiellt kom dock denna uppdelning först till synes i 1908 års instruktion.

Den forstliga avdelningens främsta uppgift blev att förbereda en framtida beskrivning av skogens sätt att växa. Härför erfordrades ett stort antal försöksytor, där beståndsutvecklingen kunde observeras vid olika förnygrings- och gallringsmetoder. Denna uppgift var gemensam för alla skogsförsöksanstalter. Arbetsmetoderna ha växlat, men alla ha strävat mot detta mål. Hos oss planlades och igångsattes dessa arbeten av anstaltens föreståndare lektor MAASS.



Fig. 1. ALEXANDER MAASS.

Det torde till stor del vara GUNNAR ANDERSSONS förtjänst, att naturvetenskapen redan från början fick en stark ställning vid försöksanstalten. Även sedan han år 1909 kallats till professor i ekonomisk geografi vid Handelshögskolan i Stockholm ägnade han stort intresse åt försöksanstaltens utveckling. När det sedermera gällde att överföra anstalten på ordinarie stat och omorganisera densamma, vartill vi återkomma, var GUNNAR ANDERSSON ivrigt verksam och bidrog genom sitt arbete till en lycklig lösning av denna fråga. Han hävdade med skärpa det vetenskapliga arbetets nödvändighet för utvecklingen av en rationell skogsvård. GUNNAR ANDERSSON blev en livligt intresserad och verksam ledamot av anstaltens styrelse. Hans insatser som forskare vid försöksanstalten behandlas i kap. IV och kap. VII.

Statsanslaget till försöksverksamheten visade sig snart otillräckligt. Redan år 1905 höjdes det till 24 000 kronor och år 1908 till 29 000 kronor. Den fasta personalen hade vid denna tid utökats till sex personer. Personalens storlek och sammansättning under skilda perioder redovisas i kap. IX.

År 1905 flyttade anstalten till en något rymligare lokal vid Valhallavägen, som hösten 1910 utbyttes mot en större våning vid Nybrogatan. Även denna förläggning var att anse som ett provisorium, men en lösning på längre sikt av skogsförsöksanstaltens lokalfråga hade då redan framlagts. År 1906 tillkallade sakkunniga för utredning av frågan om ordnandet av den högre skogsundervisningen hade nämligen även i uppdrag att undersöka behovet

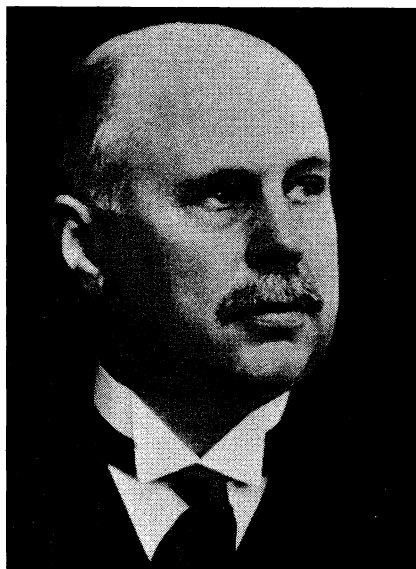


Fig. 2. GUNNAR ANDERSSON.

av byggnader för såväl Skogsinstitutet som för skogsförsöksanstalten. De sakkunniga¹ föreslogo i sitt år 1908 avgivna betänkande, att båda institutionerna skulle förläggas till samma tomtområde vid Brunnsviken å norra Djurgården. Försöksanstaltens byggnad skulle härvid uppföras å den plats, där entomologiska anstaltens gamla träbyggnad var belägen. I samråd med anstaltens föreståndare och botanist hade de sakkunniga låtit arkitekten C. WESTMAN utarbeta preliminära byggnadsritningar och kostnadsberäkningar.

ALEXANDER MAASS lämnade skogsförsöksanstalten 1908, sedan han förordnats till jägmästare i Stockholms revir. Som föreståndare för anstalten under de första verksamhetsåren bidrog MAASS i hög grad till att lägga en solid grund för det fortsatta arbetet.

Att från den 1 januari 1909 uppehålla föreståndarbefattningen förordnades e. jägmästaren GUNNAR SCHOTTE.

1912—1925

Vid 1912 års riksdag genomfördes viktiga förändringar i försöksanstaltens organisation. Verksamheten, som dittills helt upprätthållits genom årliga

¹ Överjägmästaren UNO WALLMO, ordförande, lektorn GUNNAR ANDERSSON, skogschefen NILS G. RINGSTRAND, lektorn KARL STARBÄCK och t. f. direktören A. WAHLGREN.

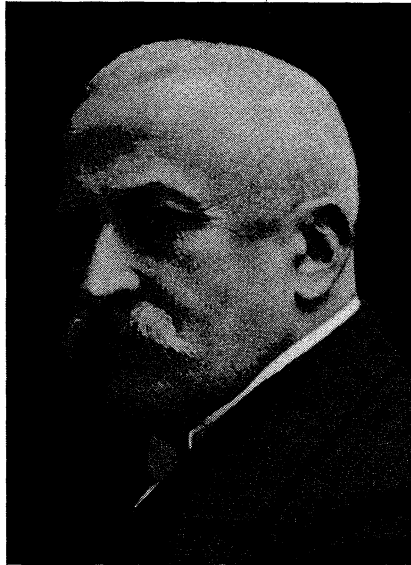


Fig. 3. FREDRIK WACHTMEISTER.

anslag på extra stat, överflyttades sålunda från ingången av år 1913 på ordinarie stat och ställdes direkt under jordbruksdepartementet såsom en fristående och självständig institution. Riksdagens beslut föranledde vidare en ny instruktion för försöksanstalten utfärdad den 25 oktober 1912. Enligt denna skulle anstalten stå under ledning av en styrelse, bestående av chefen för Domänstyrelsen som självskriven ledamot samt fyra av Kungl. Maj:t för viss tid utsedda ledamöter. I syfte att befordra det samband, som ansågs böra föreligga mellan verksamheten vid försöksanstalten och skogshögskolan, ställdes de båda institutionerna under gemensam styrelse. Samma riksdag hade nämligen även fattat principbeslut om Skogsinstitutets omorganisation till en skogshögskola. Den tidigare anordningen med tillkallandet av särskilda sakkunniga vid styrelsens planläggning av försöksanstaltens verksamhet bibehölls. Därjämte föreskrevs nu att till de s. k. treårsmötena kunde förutom anstaltens avdelningsföreståndare även Skogshögskolans professorer kallas.

Enligt den nya instruktionen skulle vidare försöksanstalten vara organiserad på två avdelningar, nämligen en skogsavdelning för skogsskötsel och skogsuppskattning samt en naturvetenskaplig avdelning för skogsbotanik, jordmånslära och skogsentomologi. Vardera avdelningen skulle stå under ledning av en föreståndare, som benämndes professor. Härigenom erhöll botanisten vid den naturvetenskapliga avdelningen, dittills benämnd botaniska avdelningen, samma villkor och ställning som föreståndaren för skogsavdel-

ningen. Efter förslag av styrelsen förordnade Kungl. Maj:t en av föreståndarna till chef för anstalten för tre år.

Samtidigt med omorganisationen skedde en viss ökning av biträdespersonalen och höjdes anstaltens årliga anslag till 47 100 kronor. Dessutom beviljades ett belopp av 107 300 kronor för uppförandet av en institutionsbyggnad. Till inventarier och instrument beviljades vid 1914 års riksdag 40 100 kronor.

Den nya för skogsförsöksanstalten och Skogshögskolan gemensamma styrelsen erhöll följande sammansättning: universitetskanslern, greve FREDRIK WACHTMEISTER, ordförande, generaldirektören i Domänstyrelsen, KARL FREDENBERG, professorn GUNNAR ANDERSSON, överjägmästaren GUSTAF BARTHELSON och jägmästaren, sedermera landshövdingen NILS RINGSTRAND. Dessa voro alla varmt intresserade av skogsvård och skogsforskning samt intogo en inflytelserik ställning i svenskt skogsbruk. Ordföranden, greve WACHTMEISTER, hade som generaldirektör för Domänstyrelsen under åren 1898—1905 tagit betydelsefull del i försöksanstaltens tillblivelse och första verksamhet. Som tidigare nämnts stod anstalten då under Domänstyrelsens överinseende. Genom sitt stora skogsintresse utförde WACHTMEISTER under den självständiga institutionens första organisationsår (1912—1915) en betydande insats till dess fromma. WACHTMEISTER, som själv var stor skogsägare, blev även Svenska skogsvårdsföreningens förste ordförande, vilken bildades samma år som försöksanstalten. Av hälsoskäl tvingades han lämna dessa ordförandeposter, försöksanstalten år 1915 och skogsvårdsföreningen år 1917. Styrelsens sammansättning under skilda perioder framgår närmare av kap. IX. I det följande avses med styrelsen eller försöksanstaltens styrelse den gemensamma styrelsen för Skogshögskolan och statens skogsförsöksanstalt.

Jägmästare SCHOTTE utnämndes till föreståndare för skogsavdelningen och fil. dr HESSELMAN till föreståndare för naturvetenskapliga avdelningen. Professor SCHOTTE förordnades vidare till chef för anstalten. Detta förordnande förnyades sedan periodvis till SCHOTTES död år 1925.

Vid 1914 års senare riksdag antogs en ny stat för Skogshögskolan och godkändes vissa förslag, som åsyftade att befrämja samarbetet mellan högskolan och försöksanstalten därigenom att en del av högskoleundervisningen skulle omhändervhas av befattningshavare vid anstalten. Sålunda skulle föreståndaren för den naturvetenskapliga avdelningen föreläsa i marklära vid Skogshögskolans högre kurs, och en extra lärare, som tillika var assistent vid försöksanstalten, i dels geologi vid såväl den högre som den lägre kursen, dels marklära vid den lägre kursen. Vidare skulle en laborator i skogsentomologi vid försöksanstalten handha detta ämne vid Skogshögskolan.

Skogsförsöksanstaltens stat för år 1915 kom som en följd härav att utökas med avlöningsmedel för en assistent och en laborator, vilket innebar en höjning av den ordinarie staten till 62 200 kronor och medgav en fast personal



Fig. 4. ARVID LINDMAN.

på 11 personer. I enlighet med nämnda beslut utfärdades åter en ny instruktion för försöksanstalten. I denna instruktion utbröts skogsentomologin från den naturvetenskapliga avdelningen och erhöll en fristående ställning, skogsentomologiska laboratoriet. Detta började sin verksamhet den 1 september 1915, och till laborator utnämndes fil. dr IVAR TRÄGÅRDH.

År 1915 förordnade Kungl. Maj:t amiral ARVID LINDMAN till ordförande i försöksanstaltens styrelse, och 1917 valdes han till ordförande i Svenska skogsvårdsföreningen. På båda dessa poster, vilka han innehade till sin bortgång genom flygolyckan i Croydon 1936, efterträdde amiral LINDMAN greve WACHTMEISTER.

LINDMAN var sålunda styrelsens ordförande i över 20 år. Genom sin centrala ställning i svenskt skogsbruk och svenskt näringsliv överhuvudtaget samt genom sitt inflytande som skogspolitiker blev LINDMAN en stor främjare av försöksanstaltens vidare utveckling. Hans arbete som styrelseordförande besjälades av samma varma och oegennyttiga intresse och kärlek till skogen, som utmärkte hans övriga verksamhet.

I september 1915 kunde försöksanstalten påbörja inflyttningen i en egen institutionsbyggnad vid Brunnsviken, uppförd efter ritningar av arkitekten, numera professorn C. LINDHOLM. Den invigdes den 3 maj 1917 samtidigt med Skogshögskolans nybyggnad. Till invigningen utgav försöksanstalten en festskrift, vari bland annat lämnades en utförlig beskrivning av byggnaden.

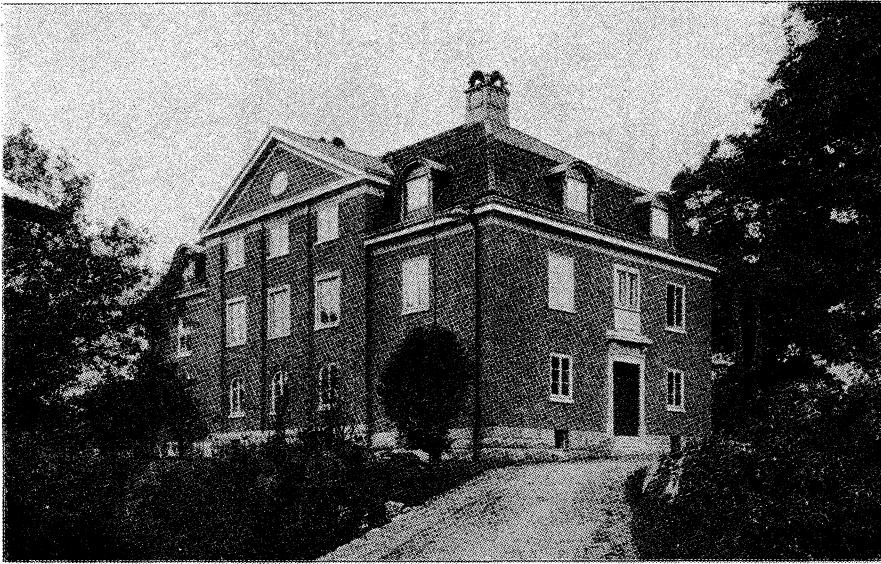


Fig. 5. Institutionsbyggnaden år 1917.

Frågan om huru de överåriga skogarna i Norrland borde förnygras hade ända sedan försöksanstaltens tillkomst varit föremål för studier vid densamma. Kravet på ett hastigare realiserande av den överåriga norrländska skogen kom emellertid att ytterligare aktualisera hithörande forskningsuppgifter. Vid treårsmötet år 1915 för överläggningar rörande skogsförsöksanstaltens arbeten framförde de särskilt tillkallade sakkunniga önskemål om en utvidgad och forcerad forskningsverksamhet på ifrågavarande område. Detta framhölls med särskild skärpa av representanten för Norrland, sedermera överjägmästaren AND. HOLMGREN.

Försöksanstaltens styrelse gjorde med anledning härav framställning hos Kungl. Maj:t om att en ny tillfällig avdelning för förnygringsförsök i Norrland måtte inrättas vid anstalten. 1916 års riksdag beviljade ett årligt anslag å extra stat av i runt tal 19 000 kronor för en sådan avdelning. Denna nya s. k. norrlandsavdelning började sin verksamhet den 2 maj samma år, då instruktion för densamma utfärdades och personal bestående av försöksledare och skogsbiträde anställdes. Till försöksledare och tillika föreståndare för avdelningen förordnades jägmästaren EDVARD WIBECK, vilken sedan 1908 var assistent å skogsavdelningen. Avdelningen fick närmast till uppgift att söka utröna på vilka sätt förnygring av skog i Norrland under skilda förhållanden kunde bäst och billigast ernås. Det var sålunda en mycket svår och betydelsefull uppgift, som anförtroddes denna avdelning. Arbetet skulle



Fig. 6. GUNNAR SCHOTTE.

bedrivs under loppet av femton år, fördelade på tre femårsperioder. Under första perioden skulle det koncentreras på anläggning av försök samt insamling av primärmaterial för erforderliga förundersökningar. Andra perioden var ämnad att huvudsakligen ägnas åt revision av försöken. Under denna period skulle skogsbiträdet ha helårsförordnande, medan försöksledaren blott skulle tjänstgöra under fältarbetssäsongen. För de övriga perioderna däremot skulle även försöksledaren vara helårsförordnad. Den tredje skulle användas till bearbetning och publicering av resultaten.

Efter de av 1916 års riksdag beviljade anslagsökningarna uppgick försöksanstaltens personal till 15 personer utom tillfälliga biträden; årsbudgeten utgjorde omkring 100 000 kronor. Anstalten omfattade nu två huvudavdelningar, skogsavdelningen och naturvetenskapliga avdelningen, ett entomologiskt laboratorium samt på extra stat en avdelning för förnygringsförsök i Norrland.

På initiativ av SCHOTTE bildades år 1918 ett för Skogshögskolan och skogsförsöksanstalten gemensamt bibliotek, Skogsbiblioteket. Detta skapades genom att högskolans och anstaltens boksamlingar sammanfördes och — med undantag för ett mindre referensbibliotek — förlades till högskolans lokaler. En mycket väsentlig del av Skogsbibliotekets bokbestånd har tillförts och tillföres alltjämt biblioteket tack vare den omfattande bytesverksamhet med utlandet, som vilar på anstaltens, sedermera institutets publikationsserier. Under åren 1918—1925 hade professor SCHOTTE det när-

maste överinseendet över biblioteket och dess verksamhet. Han biträdades därvid av nuvarande bibliotekarien fru HELLEN AMÉEN-MALMSTRÖM.

Förslag till ytterligare utvidgning av försöksanstaltens verksamhet framlades år 1918 av anstaltens chef. Vid treårsmötet detta år föreslog nämligen SCHOTTE att tre eller fyra försöksparkar skulle inrättas. I samband med styrelsens behandling av budgetförslaget till 1919 års riksdag föreslog SCHOTTE vidare, att det entomologiska laboratoriet skulle erhålla en föreståndare i professors ställning samt en assistent.

SCHOTTES förslag om inrättande av försöksparkar hade understötts av Sveriges skogsägareförbund i en framställning till Konungen. För att närmare utreda frågan om önskvärda utvidgningar av försöksanstalten inbjöd styrelsen därför Skogsägareförbundet att genom två delegerade överlägga med två av styrelsen utsedda ledamöter. Som ett resultat av denna inbjudan bildades en kommitté under professor GUNNAR ANDERSSONS ordförandeskap och med professor SCHOTTE som föredragande och sekreterare samt två av Skogsägareförbundet utsedda ledamöter. Kommittén redovisade sommaren 1919 resultaten av sitt utredningsarbete i en skrivelse till anstaltens styrelse. Häri föreslogs att fyra försöksparkar skulle inrättas samt att entomologiska laboratoriet skulle ombildas till en självständig avdelning. De kommitterade föreslogo dessutom att en skogsteknologisk avdelning inrättades. Beträffande sistnämnda förslag må nämnas, att även vid Svenska skogsvårdsföreningens årsmöte under 1919 års skogsvecka samstämmiga önskemål hade framkommit att försöksanstaltens arbetsuppgifter också borde omfatta de tekniska problemen om virket och dess behandling.

Frågan om inrättandet av försöksparkar förelades riksdagen första gången i 1920 års statsverksproposition. Därvid stödde sig styrelsen och departementschefen väsentligen på de kommitterades utredning. I maj månad 1921 erhöll anstalten sin första försökspark, Siljansfors i Dalarna. Sedermera tillkommo ytterligare två, nämligen Svartberget-Kulbäcksliden i Västerbotten (1922) och Tönnersjöheden i Halland (1923). Den fjärde försöksparken i de kommitterades förslag kom ej till stånd. Siljansfors försökspark ägdes och äges fortfarande av Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag, de båda andra tillhöra kronan. Försöksanstalten övertog den skogliga skötseln av dessa områden, inkomsterna skulle däremot tillfalla ägarna. Försöksparkernas sammanlagda areal skogsmark uppgick till omkring 3 400 hektar. För verksamheten på försöksparkerna inrättades tre skogsmästarbefattningar, vilkas innehavare stationerades i respektive försöksparkar eller i närbeläget samhälle.

Syftet med försöksparkerna var dubbelt. Sålunda önskade man å ena sidan koncentrera ett flertal försök till noga undersökta och beskrivna områden. Genom att försöksparkerna utrustades med fasta förlägningsplatser underlättades försökens utförande och studiet av deras resultat. Samtidigt möjlig-



Fig. 7. HENRIK HESSELMAN.

gjorde parkerna ett studium av skogsvårdsåtgärdernas verkningar vid tillämpning i stor skala.

Beträffande skogsskötseln å försöksparkerna skulle eftersträvas att densamma, fränsett särskilda försök, skulle drivas efter praktisk-ekonomiska linjer, men skilja sig från praktiken genom grundligare genomtänkta principer, större omsorg i detaljutförandet och en noggrann registrering av åtgärderna. På detta sätt skulle så småningom vissa avgränsade delar av parkerna kunna framstå som exempel på mönsterskogsbruk.

Genom beslut vid 1921 års riksdag organiserades vidare entomologiska laboratoriet som en särskild avdelning under ledning av en professor. Till föreståndare för den nya avdelningen — skogsentomologiska avdelningen — utnämnde Kungl. Maj:t laboratorn IVAR TRÄGÅRDH.

Vid föregående riksdagar hade även andra personalförstärkningar medgivits. Sålunda hade medel anvisats till två assistentbefattningar, en på naturvetenskapliga avdelningen och en för den entomologiska forskningsverksamheten. Därjämte hade ökade anslag till expenser, tillfällig arbetshjälp, publikationer m. m. beviljats.

Förslaget om inrättandet av en skogsteknologisk avdelning föranledde däremot ej någon åtgärd. I yttrande över denna fråga anförde nämligen styrelsen, att spørsmålet borde anstå tills vidare. Styrelsen ansåg det ej vara lämpligt att under rådande höga priser på byggnadsmaterial ifrågasätta ett

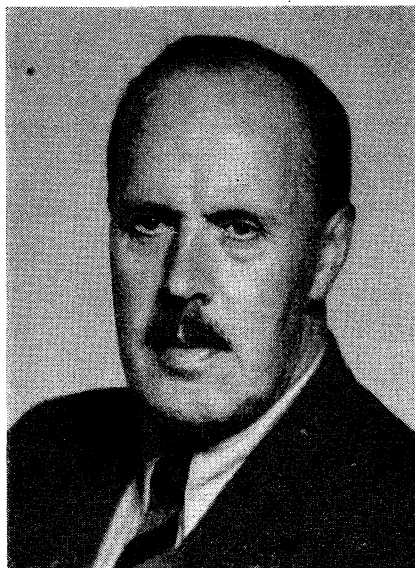


Fig. 8. IVAR TRÄGÅRDH.

omedelbart genomförande av ett förslag, som skulle göra nybyggnad vid anstalten nödvändig.

Genom beslut vid 1925 års riksdag inrättades en överassistentbefattning vid anstaltens skogsavdelning. En sådan tjänst hade redan förordats av de fyra delegerade från anstaltens styrelse och Skogsägareförbundet med hänsyn till de stora arbetsuppgifter, som åvilade denna avdelning och dess fåtaliga vetenskapliga krafter — föreståndaren och assistenten. Särskilt avsågs härvid att bereda professor SCHOTTE en avlastning av hans stora arbetsbörda som på en gång avdelningens och anstaltens föreståndare.

Befattningen tillträdde den 1 juli 1925 och den förste innehavaren blev dåvarande jägmästaren HENRIK PETTERSON. SCHOTTE hann dock aldrig få den avsedda lättningen i sitt arbete. Han avled nämligen den 28 augusti 1925.

GUNNAR SCHOTTES namn är nära förbundet med skogsforsöksanstaltens utveckling från en blygsam början till att vid hans död vara en av de största institutionerna i sitt slag. SCHOTTES stora förmåga av initiativ och driftighet som organisatör samt hans livliga intresse för allt, som gällde våra skogar, ha varit av oskattbart värde för den institution, vars chef han var i nära 17 år. Vid SCHOTTES död omfattade försöksanstalten följande fyra avdelningar:

Skogsavdelningen med en föreståndare, en överassistent, en assistent, ett första skogsbiträde, två skogsbiträden och tre räknebiträden.

Naturvetenskapliga avdelningen med en föreståndare, tre assistenter, ett kemistbiträde och ett laboratoriebiträde.

Skogsentomologiska avdelningen med en föreståndare och en assistent.

Avdelningen för föryngringsförsök i Norrland med en försöksledare och ett skogsbiträde. Denna avdelning var uppförd på extra stat.

Övriga befattningshavare vid försöksanstalten voro de tre å försöksparkerna stationerade skogsmästarna samt en vaktmästare ävensom kamreraren och biblioteksamanuensen på Skogshögskolan, vilka hade deltidstjänstgöring vid anstalten. Härjämte sysselsattes i mindre utsträckning tillfällig personal.

Försöksanstaltens anslag å riksstaten utgjorde år 1925 omkring 179 000 kronor, varav på ordinarie stat 119 000 kronor.

1925—1939

Efter SCHOTTES bortgång förordnades föreståndaren för naturvetenskapliga avdelningen, professor HENRIK HESSELMAN, till chef för försöksanstalten. Detta förordnande förnyades sedan periodvis till dess HESSELMAN uppnådde pensionsåldern år 1939. Till föreståndare för skogsavdelningen utnämndes överassistenten HENRIK PETTERSON och till överassistent förordnades assistenten, jägmästaren SVEN PETRINI.

År 1926 utfärdades en ny instruktion för anstalten. Beträffande arbetsuppgifterna äro bestämmelserna i denna instruktion desamma som i de äldre instruktionerna. Därutöver stadgades emellertid bland annat att försöksparkerna skulle utnyttjas för vetenskapliga undersökningar och praktiska skogsskötsel-försök. De tidigare omnämnda överläggningarna i forskningsfrågor med personer utanför anstalten hade redan genom en instruktionsändring år 1920 begränsats till femårsmöten i stället för som tidigare treårsmöten.

Vid 1928 års riksdag beviljades medel för anordnande av en internationell kongress för skogsförsöksanstalter i Stockholm år 1929. Vid ett möte i Zürich år 1926 hade beslutats att återuppliva den Internationella unionen av skogliga försöksanstalter, vars verksamhet legat nere sedan första världskriget. Härvid valdes professor HESSELMAN till president i unionen med uppdrag att söka sammankalla en kongress i Stockholm 1928 eller 1929. Detta beslut bekräftades på en kongress i Rom samma år. Det för svensk skogsforskning hedrande uppdraget genomfördes sommaren 1929. Kongressen, som vann anslutning från 34 nationer, blev i alla avseenden framgångsrik. Den internationella unionen reorganiserades på en vidare bas än tidigare. Till unionens generalsekreterare valdes överassistenten SVEN PETRINI, som även varit den svenska organisationskommitténs generalsekreterare.

Genom beslut vid 1929 och 1930 års riksdagar erhöll skogsavdelningen betydligt ökade resurser för revision av de omfattande gallringsförsöken och bearbetning av revisionsmaterialet. En ny assistenttjänst inrättades och an-



Fig. 9. EDVARD WIBECK.

slaget till expenser, varav bland annat kostnaden för extra räknehjälp bestreds, ökades från 10 000 till 20 000 kronor.

Enligt den ursprungliga planen för den på extra stat uppförda avdelningen för förnygringsförsök i Norrland, norrlandsavdelningen, skulle avdelningen upphöra med utgången av budgetåret 1930/31. Denna tidpunkt framflyttades emellertid till utgången av budgetåret 1932/33. Härefter övertogos norrlandsavdelningens arbetsuppgifter av skogsavdelningen och naturvetenskapliga avdelningen. En närmare redogörelse för norrlandsavdelningens verksamhet lämnas i kap. III.

Från den 1 juli 1935 ombildades tvenne assistenttjänster på naturvetenskapliga avdelningen till överassistentbefattningar. På dessa placerades de förutvarande assistenterna, docenterna OLOF TAMM och CARL MALMSTRÖM, vilka sedan den 1 juli 1928 åtnjöt ett förhöjt assistentarvode. Vid samma riksdag anslogos särskilda medel för underhållsåtgärder beträffande norrlandsavdelningens provytor. Detta anslag utgick sedan under en följd av år.

Amiral LINDMAN omkom, som tidigare nämnts, genom olyckshändelse år 1936 och efterträddes som ordförande i försöksanstaltens styrelse av landshövding SVEN LÜBECK, vilken innehade denna post till den 21 juni 1940, då han på grund av hälsoskäl erhöll begärt entledigande därifrån. Han avled den 14 februari 1941. LÜBECK var sedan 1928 ordförande i Norrlands skogs-vårdsförbund och hade under perioden 1926—1928 varit preses i Ingeniörs-

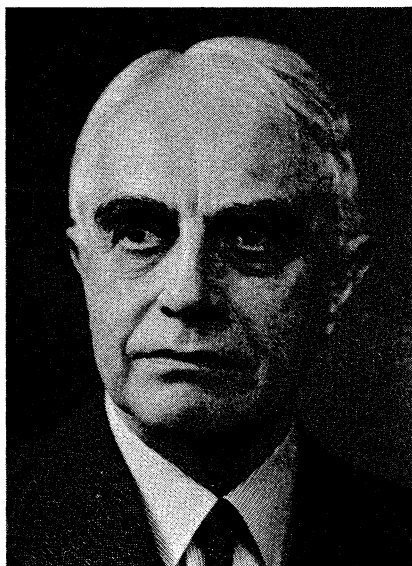


Fig. 10. HENRIK PETERSSON.

vetenskapsakademien. Han ägde stora förutsättningar att som ordförande i försöksanstaltens styrelse göra en betydelsefull insats, men hans ordförandetid blev kort, endast $3\frac{1}{2}$ år. Under en stor del av denna tid behandlades frågan om anstaltens organisation av 1936 års skogsutredning, vilket förhindrade egna initiativ från styrelsens sida. LÜBECK följde emellertid med stort intresse detta utredningsarbete.

I augusti 1936 anslog Kungl. Maj:t särskilda medel till Ingeniörsvetenskapsakademien för undersökningar av dels kvalitetsegenskaperna hos sulfitved av gran i förhållande till växtplatsens beskaffenhet, skogens behandling m. m. samt dels svensk bok- och björkmassas användbarhet för tillverkning av stapelfiber. Dessa undersökningar uppdrogos åt professorn vid Tekniska Högskolan ERIK HÄGGLUND och föreståndaren för skogsförsöksanstaltens skogsavdelning professor HENRIK PETERSSON, vilken senare var den egentlige initiativtagaren till undersökningarna ifråga. Detta gemensamma uppdrag inledde ett betydelsefullt samarbete på skogsproduktforskningens område, som sedan fortgått i olika former.

För budgetåret 1938/39 beviljade riksdagen 30 000 kronor till särskilda undersökningar. Från det praktiska skogsbrukets sida hade med styrka framförts önskemål om att försöksanstalten skulle på sitt arbetsprogram upptaga vissa särskilt aktuella problem, som kunde belysas genom mera kortsiktiga undersökningar. Därmed avsågos undersökningar över virkets kvalitet, sam-

arbete med Föreningen för växtförädling av skogsträd, som bildats år 1936, samt spørsmålet om de överåriga norrländska granskogarnas behandling. Nämda anslag satte anstalten i stånd att påbörja de berörda undersökningarna.

Sedan överassistenten TAMM från 1 juli 1938 utnämnts till professor i skoglig marklära vid Skogshögskolan, förordnades docenten fil. dr LARS-GUNNAR ROMELL till överassistent i marklära. ROMELL hade tidigare tjänstgjort som assistent vid naturvetenskapliga avdelningen under tiden 1/12 1918—31/1 1928.

År 1936 tillkallade dåvarande chefen för jordbruksdepartementet, statsrådet A. PEHRSSON-BRAMSTORP två utredningsmän, numera generaldirektören N. A. E. MALMFORS och överdirektören G. STRINDLUND, att i enlighet med i statsrådsprotokollet angivna riktlinjer verkställa utredning och avgiva förslag rörande skogsbrukets ekonomiska läge och de åtgärder som kunde vidtagas för att höja dess bärkraft. Därjämte utsågos sex sakkunniga att jämte utredningsmännen deltaga i överläggningar i ämnet, nämligen numera ordföranden i skogsvårdsstyrelsen i Jönköpings län, ryttmästaren N. R. BERG, numera statsrådet, jur. dr G. HEDLUND, förre direktören i Munksunds aktiebolag, jägmästaren B. HOLMBÄCK, länsskogvaktaren J. V. JANSÉN, ledamoten av riksdagens första kammare, redaktören H. STEN och direktören i aktiebolaget Iggesunds bruk, tekn. dr G. SUNDBLAD. I utredningsarbetet deltog dessutom försöksanstaltens chef, professor HESSELMAN, som särskild sakkunnig i fråga om den skogliga forskningen. Därjämte medverkade professorerna PETTERSON och TRÄGÅRDH i frågor som berörde vederbörande avdelning. Utredningen, som antog benämningen 1936 års skogsutredning, avgav sitt huvudbetänkande den 26 november 1938. (SOU 1938: 58.) Bland de åtgärder, som föreslogos, utgjorde en utvidgad forskning ett viktigt led.

Det av 1936 års skogsutredning framlagda förslaget till omorganisation och utvidgning av skogsförsöksanstalten innebar ett synnerligen betydelsefullt steg mot en anpassning av skogsforskningen till de aktuella krav, som den skogliga situationen framkallat och som tidigare kommit till uttryck i ett flertal framställningar och förslag från representanter för skogsbruket och skogsforskningen i syfte att främja den skogliga forskningen. Utredningens resultat torde bäst kunna sammanfattas i en schematisk framställning av å ena sidan anstaltens hittillsvarande organisation och personalstat och å andra sidan de föreslagna förstärkningarna i dessa hänseenden.

Skogsförsöksanstaltens hittillsvarande organisation och personalstat var vid ingången av budgetåret 1938/39 följande.

Skogsavdelningen: en föreståndare, en överassistent, två assistenter, ett första skogsbiträde, två skogsbiträden, ett kameralbiträde och ett kontorsbiträde.



Fig. II. SVEN LÜBECK.

Naturvetenskapliga avdelningen: en föreståndare (tillika chef för anstalten), två överassistenter, en assistent samt tre laboratoriebiträden.

Skogsentomologiska avdelningen: en föreståndare och en assistent.

Övriga befattningshavare: en kamrerare (gemensam med Skogshögskolan), en biblioteksamanuens (gemensam med Skogshögskolan) tre skogsmästare (stationerade å försöksparkerna), två kanslibiträden samt en vaktmästare.

Härjämte sysselsattes å anstalten tillfällig personal framför allt å skogsavdelningen.

1936 års skogsutrednings förslag innebar att anstalten skulle omfatta i det efterföljande angivna avdelningar och befattningshavare.

1. Skogsavdelningen: en föreståndare, tre försöksledare (tidigare benämnda överassistenter), två extra ordinarie assistenter, ett första skogsbiträde, fyra skogsbiträden, en kansliskrivare, två kameralbiträden, sex kanslibiträden och tre kontorsbiträden.

2. Avdelningen för skogsbotanik och marklära: en föreståndare, två försöksledare, två assistenter, tre tekniska biträden och två skogsbiträden.

3. Genetiska avdelningen: en föreståndare och ett tekniskt biträde.

4. Skogszoologiska avdelningen: en föreståndare, en försöksledare, en assistent och ett tekniskt biträde.

5. Skogsteknologiska avdelningen: en föreståndare och en assistent; samt

6. Avdelningen för skogsstatistik: en försöksledare och två assistenter.

Därjämte skulle enligt förslaget finnas följande för anstalten gemensam personal, nämligen chefen, en kamrerare, en notarie, två kanslibiträden, ett kontorsbiträde, en vaktmästare, en biträdande vaktmästare och tre skogsmästare vid försöks-parkerna.

Enligt utredningens förslag skulle anstalten sålunda utökas med tre avdelningar, nämligen genetiska avdelningen, skogsteknologiska avdelningen och skogsstatistiska avdelningen. Ledningen av den sistnämnda avdelningen, som var avsedd att handhava riksskogstaxeringen, skulle utövas av anstaltens chef med biträde av den för avdelningen föreslagna försöksledaren. Chefen blev härigenom fristående från de egentliga forskningsavdelningarna och erhöll mera vidsträckta befogenheter och åligganden än vad tidigare varit fallet.

Den skogsteknologiska avdelningen och avdelningen för skogsstatistik inneburo tillförande av nya arbetsuppgifter till anstalten. Avdelningen för skogsbotanik och marklära och den genetiska avdelningen tillkommo genom en uppdelning av den hittillsvarande naturvetenskapliga avdelningen. Den skogszoologiska avdelningen motsvarade den dittillsvarande skogsentomologiska avdelningen. Såsom framgår av de lämnade översikterna ifråga om personalstaterna innebar utredningens förslag därtill en avsevärd förstärkning av anstaltens personella resurser för de gamla arbetsfälten. Medan sålunda anstaltens avlöningsstat för budgetåret 1938/39 utgjorde 197 500 kronor beräknades enligt utredningens förslag kostnaderna för avlöningar till anstaltens personal till 419 500 kronor. Omkostnadsstaten, som för budgetåret 1938/39 uppgick till 97 000 kronor, beräknades av utredningen efter genomförande av den nya organisationen komma att uppgå till 145 000 kronor.

I de av utredningen föreslagna avlönings- och omkostnadsstaterna ingingo icke — bortsett från lönerna till försöksledaren och de två assistenterna — utgifter för skogsstatistiska avdelningen. Utredningen ansåg sig nämligen ej i stånd att med någon större grad av tillförlitlighet beräkna övriga å avdelningen belöpande utgiftsposter, utan hänvisade till att 1937 års riksskogstaxeringsnämnd torde komma att framlägga uppgifter, som skulle kunna tjäna till vägledning. Själv uppskattade utredningen denna utgiftspost till omkring 200 000 kronor.

Det torde i detta sammanhang böra erinras om att i enlighet med vad 1936 års skogsutredning föreslagit åtgärder hade vidtagits för att få till stånd en fortlöpande inventering av rikets skogstillgångar, riksskogstaxering, med syfte att konstatera och följa dessas tillstånd samt förändringar. För ledandet av den andra riksskogstaxeringen tillsatte nämligen Kungl. Maj:t en särskild sakkunnig delegation, 1937 års riksskogstaxeringsnämnd, att tills vidare biträda inom jordbruksdepartementet med handläggning av frågor rörande riksskogstaxering och avverkningsstatistik. Till nämndens ordförande förordna-

des professor HESSELMAN, och den andra riksskogstaxeringens fältarbete började sommaren 1938, då Västernorrlands län taxerades.

Skogsutredningens förslag till omorganisation och utvidgning av skogs-försöksanstalten lades av dåvarande chefen för jordbruksdepartementet, statsrådet PEHRSSON-BRAMSTORP, till grund för en proposition till 1939 års lagtima riksdag angående omorganisation av statens skogs-försöksanstalt. I denna proposition anslöt sig departementschefen i princip till utredningens förslag. Med motivering att en alltför kraftig på en gång skeende expansion kunde medföra svårigheter att finna lämpliga personer för de nyinrättade forskarbefattningarna, ansåg departementschefen dock att den skogsteknologiska forskningen tills vidare borde anslutas till skogsavdelningen och den genetiska forskningen till avdelningen för skogsbotanik och marklära. Härvid skulle dessa forskningsgrenar företrädas av var sin försöksledare. Därest det på grund av vunna erfarenheter sedermera skulle visa sig önskvärt, borde sistnämnda forskningsgrenar överflyttas till särskilda avdelningar. Beträffande frågan om inrättandet av en avdelning för skogsstatistik, vilken i fortsättningen skulle handha riksskogstaxeringen, biträdde departementschefen däremot utredningens förslag. Han fann det också ändamålsenligt att en särskild chefsbefattning inrättades och att chefen ställdes som ledare för avdelningen för skogsstatistik. I fråga om anstaltens personal i övrigt biträdde departementschefen i stort sett utredningens förslag till personalorganisation. Organisationsförslagets detaljer borde dock senare få underställas Kungl. Maj:ts prövning. Den fortsatta utredningen rörande anstaltens lokalbehov kunde emellertid enligt departementschefens mening grundas på det föreliggande förslaget till personalstat. Den i propositionen förordade omorganisationen borde träda i tillämpning från och med ingången av budgetåret 1940/41.

1939 års lagtima riksdag biföll Kungl. Maj:ts proposition, vari hemställdes att skogs-försöksanstalten skulle organiseras i huvudsaklig överensstämmelse med i det föregående angivna riktlinjer samt att Kungl. Maj:t skulle bemyndigas vidtaga för omorganisationen erforderliga åtgärder. Kungl. Maj:t uppdrog härefter åt anstaltens styrelse att upprätta ett närmare utformat förslag rörande organisationen samt att avgiva förslag till lösning av anstaltens lokalbehov.

1938 års riksdag hade beviljat ett reservationsanslag på 30 000 kronor till undersökningar rörande kvalitetsförbättring hos skogsträd m. m. Genom beslut vid 1939 års riksdag erhöll anstalten en ny anslagspost å 54 200 kronor benämnd Särskilda undersökningar. Detta anslag avsåg dels en fortsättning och utvidgning av de ovannämnda undersökningarna, dels vissa andra undersökningar. I fortsättningen fick denna anslagspost stor betydelse för anstaltens verksamhet. Medel till olika aktuella undersökningar, som ej kunde

inrymmas under anstaltens ordinarie avlönings- och omkostnadsstat, ha nämligen gång efter annan anvisats denna väg.

Tiden 1925—1939 karakteriseras ur administrativ och organisatorisk synpunkt dels av en yttre konsolidering av verksamheten efter anstaltens expansion under en lång följd av år, dels av förarbeten för en fortsatt fördjupning och utvidgning av dess arbetsområde. Genom den sedermera inträdande krisen (1929—1933) blev den första perioden längre än vad som var önskvärt med hänsyn till skogsbrukets utveckling och behov av forskning. Efter tillkomsten av 1936 års skogsutredning koncentrerades arbetet i ovannämnda avseende på att delge utredningen anstaltens synpunkter på dess framtida verksamhet och för denna erforderlig personalorganisation och andra behövliga resurser. Av den lämnade översikten framgår att anstalten även under denna tidsperiod fick en mindre ökning av personalen samt dessutom ej obetydliga anslag till vissa specialundersökningar.

1939—1944

Sedan professor HESSELMAN inträtt i pensionsåldern och avgått, förordnades föreståndaren för skogsavdelningen professor HENRIK PETTERSON till chef för anstalten från och med den 1 juli 1939. Den 20 december 1940 utnämnde Kungl. Maj:t till föreståndare för naturvetenskapliga avdelningen överassistenten fil. dr CARL MALMSTRÖM, som under vakans uppehållit befattningen.

I förslaget till utgiftsstat för budgetåret 1940/41 begärde styrelsen att 1939 års principbeslut beträffande anstaltens omorganisation skulle träda i kraft. Vid anmälan av statsverkspropositionen uttalade dock departementschefen, att genomförandet av anstaltens omorganisation med hänsyn till den rådande krissituationen borde få anstå tills vidare. Detta blev också riksdagens beslut.

Landshövding LÜBECK efterträdde som ordförande i försöksanstaltens styrelse den 21 juni 1940 av bruksdisponenten, jägmästaren CARL SUNDBERG, vilken varit styrelseledamot sedan år 1935. SUNDBERG är fortfarande styrelsens ordförande.

Vid 1941 och 1943 års riksdagar anvisades medel — sammanlagt 1 400 000 kronor — till uppförande av en ny institutionsbyggnad samt för om- och tillbyggnad av den gamla institutionen. Sedermera anvisades såsom tilläggsanslag ytterligare omkring 200 000 kronor för ändamålet. Efter ett omfattande planläggnings- och utredningsarbete påbörjades uppförandet av den nya byggnaden i mars 1944. Utredningen av byggnadsfrågan, som utförts av Kungl. Byggnadsstyrelsen i samråd med anstaltens styrelse, hade pågått i olika etapper sedan 1940. Denna utredning försvårades i hög grad genom de besparings-



Fig. 12. CARL SUNDBERG.

aktioner, som krissituationen förde med sig. Det visade sig även vara svårt att finna en lämplig placering av byggnaden på det ur natursynpunkt ömtåliga tomtområdet. Denna fråga löstes dock genom stort tillmötesgående från förvaltningen av Kungl. Djurgården och under medverkan av hovjägmästare CARL ADOLF ÖHRSTRÖM. Byggnaden fick nämligen till nästan halva längden förläggas utanför det ursprungliga tomtområdet. Från anstaltsstyrelsens sida leddes utredningsarbetet av professor PETTERSON, som nedlade ett mycket förtjänstfullt arbete på att en rationell lösning skulle erhållas av den för anstaltens framtida verksamhet viktiga byggnadsfrågan. Den nya byggnaden beskrives i kap. II.

Den efter professor MALMSTRÖM ledigblivna överassistenttjänsten omändrades till en assistentbefattning i mykologi. Å denna tjänst förordnades från 1 januari 1942 fil. dr ERIK RENNERFELT. Mykologin fick härigenom en egen målsman vid försöksanstalten. Vid 1942 och 1943 års riksdagar beviljades sammanlagt 36 000 kronor till instrument- och laboratorieutrustning för mykologisk forskning. På skogsavdelningen överfördes en assistenttjänst till överassistentbefattning, vars innehavare från den 28 juni 1941 blev assistenten MANFRED NÄSLUND.

För den skogliga produktionsforskningen är det en nödvändig förutsättning att få kännedom om tillståndet och produktionen i bestånd, som äro orörda av gallringar. Emellertid blev det våren 1941 tydligt, att tillgången i

landet på sådana bestånd hotade att snabbt försvinna genom de omfattande vedavverkningarna under kristiden. Härigenom riskerade forskningen att för all framtid gå förlustigt ett nödvändigt studiematerial. En efter moderna linjer upplagd produktionsundersökning sattes därför igång sommaren 1941 beträffande orörda bestånd. Detta möjliggjordes därigenom att reserverade medel å anslaget för särskilda undersökningar kunde tagas i anspråk. På tilläggsstat för budgetåret 1942/43 anvisades 20 000 kronor för fortsättning av denna undersökning, som beräknades pågå en följd av år.

Efter framställning av 1940 års norrlandsutredning uppdrog Kungl. Maj:t den 17 april 1942 åt försöksanstalten att i samråd med utredningen verkställa för utredningens arbete erforderliga avverkningsberäkningar. Utredningsman var sedermera landshövdingen och generaldirektören ERIK LINDBERG. För att fullgöra uppdraget att organisera och leda dessa avverkningsberäkningar och därmed sammanhängande produktionsundersökningar erhöll professor PETERSON tjänstledighet från föreståndarbefattningen för skogsavdelningen. Denna befattning uppehölls av denna anledning av överassistenten NÄSLUND under tiden 1 maj 1942—30 juni 1944. Chefsbefattningen utövades av professor PETERSON. Som vikarierande överassistent förordnades assistenten LARS TIRÉN. För bestridande av med dessa undersökningar förenade kostnader anvisades på tilläggsstat för budgetåret 1941/42 15 000 kronor. Samma belopp beviljades sedan en följd av år för fullföljande av nämnda avverkningsberäkningar och därmed förbundna produktionsfrågor.

Föreståndaren för skogsentomologiska avdelningen, professor IVAR TRÄGÅRDH inträdde i pensionsåldern den 30 september 1943. Befattningen återbesattes efter vakansförordnanden med ordinarie innehavare den 1 april 1945, då assistenten, sedermera försöksledaren vid avdelningen, dr rer. forest. VIKTOR BUTOVITSCH utnämndes till föreståndare för avdelningen.

Vid 1943 års riksdag beslöts att den av 1937 års riksskogstaxeringsnämnd bedrivna verksamheten från den 1 juli skulle övertagas av försöksanstalten. Härvid skulle dock riksskogstaxeringsnämnden äga att avsluta vissa påbörjade arbeten. Till överledare för riksskogstaxeringen förordnade Kungl. Maj:t från den 1 juli 1943 jägmästaren ERIK HAGBERG, vilken innehaft motsvarande befattning hos riksskogstaxeringsnämnden. Riksskogstaxeringens anknytning till skogsförsöksanstalten måste betraktas som en händelse av största vikt. Härigenom erhöles en ändamålsenlig samordning av riksskogstaxeringen och den vid försöksanstalten bedrivna forskningen till båtнад för en ändamålsenlig behandling av det praktiska skogsbrukets huvudfrågor. För ställningstagande till dessa spörsmål fordras nämligen dels den kunskap om hur skogen bör skötas, som framgår ur den vid anstalten bedrivna forskningen, och dels den översikt över skogstillståndet, som riksskogstaxeringen lämnar.

Genom beslut vid 1943 års riksdag höjdes reservationsanslaget till Särskilda undersökningar med 50 000 kronor till 127 200 kronor. Detta anslag avsåg de tidigare omnämnda produktionsundersökningarna och avverkningsberäkningarna, varjämte särskilda medel även upptagits för förnygringsundersökningar i Norrland. De sistnämnda gällde särskilt skogsodling, varom man hade relativt ringa erfarenhet i övre Norrland.

Året 1944 betecknar en milstolpe i försöksanstaltens utveckling. Genom beslut vid detta års riksdag trädde den tidigare i princip beslutade omorganisationen av försöksanstalten delvis i kraft från den 1 juli 1944. Förslag härom hade framlagts av skogsförsöksanstaltens styrelse i samband med styrelsens anslagsäskanden för budgetåret 1944/45. Enligt styrelsens förslag borde med ingången av detta budgetår omorganisationen träda i kraft med vissa smärre, av senare erfarenhet påkallade ändringar. Då anstaltens nya byggnad beräknades vara färdig först under senare delen av år 1944 och ombyggnaden av anstaltens gamla byggnad först i mitten av år 1945, kunde vidare nytillkommande tjänster vid avdelningen för skogsbotanik och marklära ej besättas förrän den 1 juli 1945. Dessutom måste den skogsteknologiska forskningens organiserande uppskjutas till den 1 januari 1945. Angelägenheten av styrelsens framställning vitsordades av Norrlands skogsvårdsförbund, Svenska skogsvårdsföreningen, Sveriges skogsägareförbund, Svenska trävaruexportföreningen, Svenska cellulosa-föreningen, Svenska trämasseföreningen och Svenska pappersbruksföreningen i gemensam skrivelse till Konungen.

I anledningen av styrelsens framställning anförde dåvarande chefen för jordbruksdepartementet, statsrådet PEHRSSON-BRAMSTORP, följande i statsverksproposition till 1944 års riksdag.

»Den omorganisation av statens skogsförsöksanstalt, som år 1939 i princip godtogs av statsmakterna men på grund av den inträffade krissituationen sedermera ansågs böra anstå tills vidare, hade till syfte att sätta anstalten i stånd att möta de större krav, som numera ställas på den skogliga forskningen. Ehuru givetvis starka betänkligheter med hänsyn till det statsfinansiella läget kunna resas mot att såsom skogsförsöksanstaltens styrelse föreslagit under nästa budgetår i viss omfattning genomföra den tidigare beslutade omorganisationen, anser jag likväl, i betraktande av den utomordentliga vikt den skogliga forskningen såsom nyss anförts äger för landets skogsbruk, icke tillrådligt att ytterligare uppskjuta genomförandet av densamma. Jag tillstyrker därför, att förslag rörande skogsförsöksanstaltens omorganisation nu förelägges riksdagen för prövning.»

Departementschefen ansåg sig emellertid nödsakad att tills vidare föreslå vissa inskränkningar i den åsyftade personalorganisationen. Följande personalförstärkningar förordades dock. Anstalten föreslogs skola erhålla en särskild chef med vidsträcktare befogenheter och åligganden än tidigare varit fallet.

Denna skulle samtidigt även förestå anstaltens statistiska avdelning (riksskogstaxeringen). Antalet försöksledare ökades från tre till åtta och assistenterna från fyra till sex. Biträdespersonalen förstärktes med två skogsbiträden, två kontorister, två kanslibiträden samt fem kontorsbiträden. Härtill kommo en kassör och en vaktmästare. De nya tjänsterna medförde en höjning av avlöningsstaten från 214 000 till 397 000 kronor.

I övrigt höjdes omkostnadsstaten från 78 000 till 128 000 kronor och anslaget för särskilda undersökningar från 127 200 till 142 000 kronor. Rikskogstaxeringens anslag kunde sänkas från 240 000 till 138 000 kronor, då en del av den arvodesanställda personalen överförts till avlöningsstaten.

För fortsättande av de tidigare påbörjade undersökningarna i samarbete med Cellulosaindustriens centrallaboratorium i syfte att utreda det inflytande som egenskaper hos ståndorten, beståndet och trädet ha på det erhållna utbytet av sulfitmassa och dennas kvalitet upptogs ett särskilt anslag av 55 000 kronor för skogsproduktforskning avsett att utgå under en följd av år. Till nyanskaffning av möbler m. m. för den nya byggnaden anvisades slutligen 60 000 kronor. Statsverkspropositionen beträffande skogsförsöksanstalten antogs oförändrad av riksdagen.

Skogsförsöksanstaltens personal å stat hade vid ingången av budgetåret 1944/45 följande sammansättning.

Skogsavdelningen: en föreståndare, tre försöksledare, två assistenter, en skogsmästare, fyra skogsbiträden, en kansliskrivare, en kontorist, två kanslibiträden, sex kontorsbiträden samt från den 1 januari 1945 för skogsteknologisk forskning en försöksledare och en assistent.

Avdelningen för botanik och marklära: en föreståndare, två försöksledare, en assistent, tre första laboratoriebiträden.

Zoologiska avdelningen: en föreståndare, en försöksledare, en assistent.

Statistiska avdelningen: en föreståndare (tillika chef för anstalten), en försöksledare samt två assistenter.

Gemensam personal: anstaltens chef (tillika föreståndare för statistiska avdelningen), en kamrerare (gemensam med Skogshögskolan), en kassör, en kontorist, en biblioteksmanuens (gemensam med Skogshögskolan), två kanslibiträden, två vaktmästare, tre skogsmästare (å försöksparkerna).

Till chef för skogsförsöksanstalten och föreståndare för den statistiska avdelningen förordnade Kungl. Maj:t t. f. föreståndaren för skogsavdelningen, överassistenten MANFRED NÄSLUND för en tid av sex år från den 1 juli 1944. Professor PETERSON var till sitt inträde i pensionsåldern den 31 augusti 1944 tjänstledig från föreståndarbefattningen för skogsavdelningen för fullgörandet av Kungl. Maj:ts uppdrag att organisera och leda de förut nämnda avverkningsberäkningarna och produktionsundersökningarna. Till föreståndare för skogsavdelningen utnämndes från den 1 augusti 1945 försöksledaren, jägmästaren LARS TIRÉN.

Av föregående framställning synes att den administrativa verksamheten under åren 1939—44 dominerades av byggnadsfrågan samt arbetet med att föra den i princip beslutade, men sedermera uppskjutna omorganisationen i hamn. Samtidigt utverkades väsentligt höjda anslag för särskilda undersökningar.

1944—1952

Som en följd av omorganisationen fastställde Kungl. Maj:t den 22 juni 1945 ny instruktion för anstalten (SFS 1945: 439). I samband därmed ändrades dess namn till *statens skogsforskningsinstitut*. Genom kungörelse den 28 juni 1946 (nr 538) ändrades och kompletterades instruktionen i vissa avseenden. I anledning av senare företagna utbyggnader av institutets organisation är ytterligare en instruktionsändring för närvarande aktuell.

Institutets organisation kompletterades den 1 juli 1945, då enligt beslut vid detta års riksdag en försöksledartjänst i skogsmykologi inrättades å avdelningen för botanik och marklära. Den zoologiska avdelningen förstärktes med en befattning som första laboratoriebiträde, varjämte tio arvodesbefattningar vid statistiska avdelningen ombildades till extra ordinarie tjänster. Den gemensamma personalen förstärktes därigenom att den tidigare med Skogshögskolan gemensamma kamrerarbefattningen ersattes med en byråsekreterartjänst vid institutet och en befattning som sekreterare och kamrerare vid högskolan.

Vid 1945, 1946, 1949 och 1950 års riksdagar beviljades sammanlagt 318 900 kronor för anskaffande av instrument- och apparatutrustning, för komplettering av möbler samt för inredning av laboratorier för såväl den nya institutionsbyggnaden som den om- och tillbyggda äldre institutionen.

En ytterligare utbyggnad av institutet skedde den 1 juli 1946, då en genetisk avdelning tillkom. Såsom förut nämnts hade en sådan avdelning innefattats i den organisationsplan, som utarbetats av 1936 års skogsutredning. I sina anslagsäskanden för budgetåret 1946/47 framhöll institutets styrelse behovet av en särskild genetisk avdelning och anförde bland annat därvid följande.

Den första arbetslinjen (urvalsförädlingen) kan betraktas som en fortsättning av den vid institutet bedrivna produktionsforskningen. Härvid gäller det bland annat att utforska den värdeproduktion per hektar, som olika trädtyper lämna under i övrigt lika förhållanden. Kunskapen härom är av grundläggande betydelse för skogsträdsförädlingen. Härtill kommer att vid användande av naturlig för yngning äro produktionsforskning och förädlingsforskning enligt urvalsmetoden intimt sammanvävda med varandra, emedan de mot omloppstidens slut kvarstående träden böra lämna både god värdeproduktion och god avkomma. Institutets erfarenheter om skogens produktionsförhållanden äro dessutom en ovärderlig

tillgång vid avkommebedömningen, vilken spelar en avgörande roll för allt förädlingsarbete. För övrigt torde det vara uppenbart, att en förädlingsverksamhet, som står i direkt kontakt med den vid institutet bedrivna såväl produktions- och förnyrningsforskningen som grundläggande naturvetenskapliga skogsforskningen, bör ha stora utsikter att nå fruktbringande resultat. Förädlingsverksamheten vid institutet torde i första hand böra avse tall och gran samt utföras enligt urvalsmetoden.

Även med hänsyn till den genetiska forskningens långsiktiga natur synes det starkt befogat, att det centrala organet för den statliga skogsforskningen verksamt deltagar i detta arbete och särskilt på den grundläggande forskningens område. Härvid bör givetvis samarbete upprätthållas med på annat håll bedrivna genetisk forskning. På grund av det genetiska forskningsfältets många aspekter ökas möjligheterna till ett framgångsrikt arbete, om verksamheten kan komma i gång på bred front. Risker för onödigt dubbelarbete torde ej behöva befaras.

Dåvarande chefen för jordbruksdepartementet, statsrådet SKÖLD, förordade i statsverkspropositionen till 1946 års riksdag att en särskild genetisk avdelning inrättades, och att för detta ändamål en ny befattning såsom avdelningsföreståndare upptogs på institutets personalstat. Riksdagen beslöt i enlighet härmed.

Till föreståndare för den genetiska avdelningen utnämnde Kungl. Maj:t docenten vid universitetet i Lund fil. dr ÅKE GUSTAFSSON, vilken tillträdde befattningen den 1 januari 1948. Försöksledaren i genetik vid avdelningen för botanik och marklära, docenten OLOF LANGLET, överfördes till den nya avdelningen.

Vid 1947 års riksdag anslogos medel för uppförande av en skogsstuga å Tönnersjöhedens försökspark avsedd till förläggning för praktikanter och skogsarbetare, som voro sysselsatta på försöksparken. Kostnaderna för denna skogsstuga uppgingo till 16 000 kronor. Samma riksdag beslöt även, att en befattning såsom bibliotekarie skulle inrättas från och med den 1 juli 1947 vid det för Skogshögskolan och skogsforskningsinstitutet gemensamma skogsbiblioteket. Till första innehavare av denna tjänst förordnades amanuensen vid biblioteket fru HELLEN AMÉEN-MALMSTRÖM. Samtidigt tillsattes en särskild biblioteksnämnd, bestående av en representant för vardera Skogshögskolan och institutet samt bibliotekarien och med uppgift att ha överinseende över bibliotekets verksamhet.

I skrivelse till Konungen den 20 november 1946 framhöll institutets styrelse det skogligen restaureringsarbetets stora aktualitet och angelägenheten av att statens skogsforskningsinstitut bereddes möjlighet att med all kraft och skyndsamhet angripa därmed sammanhängande forskningsuppgifter. Då institutet icke hade erforderliga medel för en utökad och forcerad verksamhet på detta område, hemställde styrelsen att Kungl. Maj:t måtte av statsmedel eller, med hänsyn till föreliggande forskningsuppgifters aktualitet, av in-

flutna prisutjämningsavgifter på trävaror anvisa ett belopp av 1 530 000 kronor att förbrukas under en tidsperiod av omkring fem år.

De sammanlagda kostnaderna för utförande av i skrivelsen angivna undersökningar, inberäknat anläggande av föreslagna försök och anskaffande av erforderlig instrumentutrustning, framgå av nedanstående sammanställning.

	Kronor	
I. <i>Studier av skogsträdens morfologiska typer</i>		
Maskiner för borrhåsmätning	25 000	
Analysarbeten och borrhåsmätning	62 000	
Bearbetning av material från produktionsundersökning i orörd skog	100 000	
Experimentella typstudier	400 000	
Resistensundersökningar	100 000	687 000
II. <i>Föryngringsstudier</i>		
Biologiska föryngringsstudier	205 000	
Tekniska föryngringsstudier	175 000	
Frö- och plantskoleundersökningar	115 000	
Studier över kemiska bekämpningsmedel	105 000	600 000
III. <i>Proveniensstudier</i>		310 000
IV. <i>Studier av främmande trädslag</i>		50 000
V. <i>Instrumentutrustning för undersökningar över skogsmarkens näringsförhållanden</i>		133 000
		Summa 1 780 000

För utförandet av det föreslagna forskningsprogrammet beräknades 250 000 kronor kunna disponeras av anslag, som ingå i institutets stat, varför ett extra anslag av 1 530 000 kronor eller 306 000 kronor årligen under fem år erfordrades.

Styrelsens hemställan blev i allt väsentligt bifallen. Den 20 februari 1948 anvisade sålunda Kungl. Maj:t medel för arbetets påbörjande enligt en av institutet uppgjord och av dess styrelse godkänd plan. Anslaget för år 1952 reducerades dock med 30 000 kronor, varigenom det totalbelopp, som skulle tilldelas institutet under femårsperioden 1948—1952, avrundades till 1 500 000 kronor. Anslagen ha utgått ur diversemedelsfonden för prisutjämningsavgifter på trävaror.

Denna för institutets verksamhet synnerligen betydelsefulla anslagsfråga handlades av såväl jordbruksdepartementet (statsrådet SKÖLD) som dåvarande folkhushållningsdepartementet (statsrådet ERICSSON).

Genom beslut den 29 november 1946 bemyndigade Kungl. Maj:t dåvarande chefen för jordbruksdepartementet, statsrådet SKÖLD, att tillkalla åtta utredningsmän för att verkställa utredning rörande den framtida utvecklingen och omfattningen av högskolorna på jordbrukets och skogsbrukets område.

I direktiven för utredningen underströk departementschefen bland annat betydelsen av att forskningsarbetet inom dessa näringar icke stagnerade eller bleve efter i det allmänna framåtskridandet på dessa områden i utlandet samt av att den högre undervisningen här vore i nivå med tidens krav. Sedan departementschefen vidare erinrat om att under de senaste krigsåren av olika skäl en viss återhållsamhet måst iakttagas, då det gällt att tillgodose många av de berättigade krav, som från vetenskapsmännens sida rests på förbättringar i skilda hänseenden, uttalade han att tiden nu vore inne att få till stånd en mera allmän upprustning av ifrågavarande högskolors vetenskapliga resurser. Enligt departementschefens uttalande borde även undersökas i vad mån de forskare, som anknöt till exempelvis statens skogsforskningsinstitut eller veterinärmedicinska anstalten, kunde anlitas för undervisning vid motsvarande högskolor. Det föreföll icke uteslutet att vissa arrangemang kunde göras, vilka möjliggjorde ett fruktbringande samarbete mellan nyssnämnda institutioner. Särskilt syntes detta gälla Skogshögskolan och statens skogsforskningsinstitut, vilka båda institutioner hos Kungl. Maj:t framställt önskemål om utvidgade forskningsmöjligheter inom närliggande områden.

Såsom utredningsmän tillkallades landshövdingen, dåvarande statssekreteraren i Jordbruksdepartementet B. A. FALLENIOUS, tillika ordförande, samt föreståndaren för Statens veterinärmedicinska anstalt professorn A. HJÄRRE, generaldirektören, dåvarande överdirektören i Domänstyrelsen E. W. HÖJER, ledamoten av Riksdagens andra kammare skogsarbetaren J. S. JONSSON, professorn vid universitetet i Uppsala J. B. E. MELIN, nuvarande statsrådet och chefen för Jordbruksdepartementet B. S. B:SON NORUP, byråchefen i Jordbruksdepartementet, dåvarande byråchefen i Statens livsmedelskommission K. H. OLSSON och professorn E. Å. ÅKERMAN i Svalöv. Utredningsmännen antogo benämningen 1946 års högskoleutredning.

1946 års högskoleutrednings förslag innebar för institutets del, att fyra för Skogshögskolan och institutet gemensamma avdelningar skulle inrättas, nämligen i arbetslära, virkeslära, skogszoologi och entomologi (SOU 1947: 67). Utredningen anförde härvid bland annat följande.

Såvitt utredningen kan finna, skulle ett fortsatt utbyggande parallellt av ifrågavarande två institutioner leda till att inom samma ämnesområden å ena sidan tillskapades vid skogsforskningsinstitutet rena forskningsinstitutioner, närmast då att betrakta såsom forskningsprofessorer med bestämda arbetsprogram, å andra sidan inrättades vid skogshögskolan professorer av den gängse typen med undervisning och forskning såsom uppgift. Utan tvivel skulle en sådan utbyggnad av högskolan och skogsforskningsinstitutet vara till största gagn för skogsbruket, under förutsättning att båda institutionerna erhöle fullt kompetenta arbetskrafter samt förstklassig utrustning och tillräckliga medel till sitt förfogande. För forskningen på det skogliga området finnas för närvarande synnerligen omfattande problem, vilka kräva sin lösning. Utredningen har det oaktat icke funnit sig kunna

föreslå en utvidgning av högskolan och forskningsinstitutet enligt nyssberörda linjer av huvudsakligen två skäl. En sådan utbyggnad skulle sålunda medföra högst betydande kostnader för staten. Nybyggnader med omfattande utrustning skulle behövas såväl vid högskolan som institutet, och i nuvarande läge skulle det stöta på stora svårigheter att få dessa till stånd. Men även om statsmakterna med hänsyn till frågans vikt skulle anse sig böra ställa behövlige medel och erforderlig arbetskraft, byggnader och utrustning till förfogande, torde det för närvarande icke vara möjligt — om den höga vetenskapliga standard, som är erforderlig, skall upprätthållas — att fylla det behov av vetenskapligt skolad personal, som vid en utbyggnad av nu antydd art skulle anmäla sig.

I detta läge ansåg utredningen sig böra förorda en viss samordning och en närmare samverkan mellan de båda institutionerna, varvid gemensamma befattningar skulle inrättas. Innehavare av dessa befattningar borde samtidigt vara knutna till högskolan och institutet. En professor vid högskolan skulle sålunda samtidigt vara chef för motsvarande institution vid institutet, och institutionen skulle vara gemensam för högskolan och institutet. Enligt utredningen vore ovan nämnda ämnesområden de, som lämpligen kunde komma i fråga för de gemensamma professurerna.

Utredningen ansåg sig däremot förhindrad att upptaga till behandling de särskilda önskemål om ökade resurser, som framkommit från institutets sida. Dessa framlades därför av institutets styrelse i en särskild skrivelse till Konungen den 10 december 1947. Härvid anförde styrelsen inledningsvis följande.

Sedan den skoglige forskningens behov och organisation var föremål för prövning av 1936 års skogsutredning, har en kraftig utveckling ägt rum på skogsforskningens område, varigenom möjligheterna att lösa för det praktiska skogsbruket betydelsefulla frågeställningar avsevärt ökats. Vidare har forskningens betydelse i allmänhet för samhället erhållit en stegrad värdesättning, som bland annat tagit sig uttryck i beviljandet av stora anslag för universitetens upprustning samt i tillsättandet av 1946 års högskoleutredning. För att den skoglige forskningen skall komma i nivå med tidens krav och ej bli efter i det allmänna framåtskridandet är det emellertid nödvändigt, att den fasta stommen i skogsforskningsinstitutets organisation väsentligt ökas med avseende på såväl personal som resurser i övrigt.

I sitt förslag till utgiftsstat för skogsforskningsinstitutet för budgetåret 1948/49 framlade därför styrelsen för skogshögskolan och statens skogsforskningsinstitut under de särskilda punkterna i förslaget en kompletteringsplan för institutet. Härvid anförde styrelsen, att den — med hänsyn till de allmänna direktiv, som till följd av rådande ekonomiska läge meddelats för budgetarbetet — emellertid ansett sig i budgetförslaget endast böra upptaga sådana delar av kompletteringsplanen, vilka befunnas icke kunna uppskjutas längre utan synnerligen stora olägenheter för forskningsarbetets rationella bedrivande vid institutet. På grund av det nära sambandet mellan institutet och högskolan funne styrelsen dock, att kompletteringsplanen i sin helhet borde upptagas till prövning samtidigt med de förslag beträffande skogshögskolans upprustning, som kunde komma att framläggas av 1946 års högskoleutredning.

Utredningen har nu i ett den 17 november 1947 dagtecknat betänkande avgivit förslag angående utbyggnad av lantbruks-, skogs- och veterinärhögskolorna. Med anledning härav får styrelsen för skogshögskolan och statens skogsforskningsinstitut i underdånighet överlämna efterföljande sammanställning av kompletteringsplanen samt hemställa, att Kungl. Maj:t måtte upptaga densamma till behandling samtidigt med förenämnda betänkande.

Kompletteringsplanen innebar i huvudsak följande.

Skogsavdelningen föreslogs uppdelad i två avdelningar, nämligen avdelningen för produktionsforskning och avdelningen för förnygringsforskning. Avdelningen för botanik och marklära skulle likaledes uppdelas i två avdelningar, botaniska avdelningen och markbiologiska avdelningen. Därjämte föreslogs att chefen skulle befrias från uppdraget att tillika vara föreståndare för den statistiska avdelningen för att helt kunna ägna sig åt uppgiften att samordna och leda arbetet vid institutet, varom styrelsen tidigare gjort framställning i utgiftsförslaget för budgetåret 1947/48. För att nå detta syfte skulle försöksledartjänsten vid avdelningen ombildas till en befattning som avdelningsföreståndare. Vidare föreslogs att ett för institutet gemensamt kontor för matematisk statistik skulle inrättas, samt att personalen på de genetiska och zoologiska avdelningarna samt kansliet skulle förstärkas.

Enligt kompletteringsplanen skulle institutets personal utökas med en avdelningsföreståndare, två försöksledare, två assistenter och åtta biträdestjänster. Därjämte skulle följande befattningar ombildas, nämligen två försöksledare till avdelningsföreståndare, en byråsekreterare till förste byråsekreterare och två biträdestjänster till befattningar i högre lönegrad.

Då den skogsteknologiska forskningens ställning vid institutet upptagits till behandling av 1946 års högskoleutredning, förbigick styrelsen detta önskemål i kompletteringsplanen. Med hänsyn till att utredning rörande den skogliga statistiken redan begärts av riksdagen, gick styrelsen ej heller närmare in på detta spörsmål, men erinrade att vid institutets senaste femårsmöte önskemål uttalats om att en årlig avverkningsstatistik borde anordnas vid institutet. Härvid påpekades möjligheterna att anknyta en dylik statistik till riksskogstaxeringen och i anslutning till denna anordnade specialundersökningar, särskilt den s. k. stubbinventeringen.

Som en följd av den föreslagna personalökningen och därmed sammanhängande stegrad verksamhet vid institutet upptogs i kompletteringsplanen en höjning av omkostnadsstaten och anslaget till särskilda undersökningar samt särskilda medel till utrustning och till vissa mindre byggnadsarbeten.

I Kungl. Maj:ts proposition till 1948 års riksdag (nr 177) framlades ett principprogram för upprustning av lantbruks-, veterinär- och skogshögskolorna samt skogsforskningsinstitutet att träda i kraft från och med den 1 juli 1949. Härvid anmäldes högskoleutredningens betänkande med förslag

angående utbyggnad av ovannämnda högskolor samt styrelsens skrivelse med förslag till kompletteringsplan för institutet.

Beträffande högskoleutredningens förslag om inrättande av vissa för skogsforskningsinstitutet och Skogshögskolan gemensamma institutioner erinrade dåvarande chefen för jordbruksdepartementet, statsrådet SKÖLD, att denna anordning mötts av bestämda gensagor från olika håll, varvid framhållits olägenheterna av sådana gemensamma avdelningars oklara ställning både administrativt sett och med hänsyn till den olikartade karaktären av forskningens inriktning vid högskolan och skogsforskningsinstitutet. Departementschefen delade denna uppfattning, men fann det å andra sidan uteslutet att tillgodose högskolans och skogsforskningsinstitutets personalbehov genom att inrätta avdelningar på samma områden vid båda institutionerna, detta med hänsyn till såväl den knappa tillgången på kompetenta sökande till ifrågavarande befattningar som den begränsade medelsramen för förevarande utbyggnadsprogram. I detta läge förordade departementschefen såsom den rimligaste lösningen, att de ifrågavarande avdelningarna — om vilkas behov någon tvekan icke ansågs böra råda — fördelades mellan Skogshögskolan och skogsforskningsinstitutet på följande sätt.

Den nuvarande professuren i skogsteknologi vid skogshögskolan föreslogs omändrad till en professur i virkeslära. Samtidigt borde en särskild avdelning i arbetslära inrättas vid skogsforskningsinstitutet. Föreståndaren för denna avdelning skulle dock — med biträde av sina medhjälpare på avdelningen — även svara för undervisningen i arbetslära vid Skogshögskolan. I gengäld skulle professorn i virkeslära vid Skogshögskolan då så påfordrades stå till förfogande för forskningsuppdrag vid skogsforskningsinstitutet. Vidare förordade departementschefen, att föreståndaren för skogsforskningsinstitutets zoologiska avdelning ålades en viss undervisningsskyldighet vid Skogshögskolan i fråga om mera avancerade delar av skogsentomologin. Detta senare innebar i huvudsak en fortsatt tillämpning av tidigare gällande system.

Då den sålunda föreslagna nya avdelningen för arbetslära vid skogsforskningsinstitutet skulle svara för såväl den högre undervisningen i ämnet som omfattande forskningsuppgifter vid institutet, förordades att avdelningen utrustades med en försöksledare att biträda avdelningsföreståndaren.

Beträffande de personalförstärkningar, som institutets styrelse upptagit i sin egen kompletteringsplan, tillstyrkte departementschefen att institutets chef befriades från uppgiften att jämväl fungera som föreståndare för statistiska avdelningen och att i detta syfte den nuvarande försöksledartjänsten ombildades till en föreståndartjänst. I detta sammanhang förordades även att den statistiska avdelningens benämning i förtydligande syfte ändrades till avdelningen för skogstaxering. Vidare ansågs det angeläget att inrätta en försöksledartjänst för ledningen av institutets kontor för matematisk statistik.

Av kostnadsskäl ansåg sig departementschefen dock icke kunna biträda förslagen om uppdelning av institutets skogsavdelning och avdelningen för botanik och marklära.

Riksdagen antog det i propositionen framlagda principprogrammet för upprustning av skogsforskningsinstitutet.

Behovet av hjälpkrafter i lägre tjänstegrader samt ökade anslagsbehov prövades ej i detta sammanhang utan ansågs böra upptagas till avgörande i samband med anslagsäskandena för budgetåret 1949/50.

De i principprogrammet ingående befattningarna uppfördes på institutets stat för budgetåret 1949/50. Genom beslut vid 1949 års riksdag inrättades därjämte några nya assistent- och biträdesbefattningar samt reglerades vissa tjänster i anslutning till den beslutade utbyggnaden. Sålunda erhöll institutet två nya assistenttjänster, två skogsbiträden, ett första laboratoriebiträde och tre skrivbiträden. Byråsekreteraren placerades som förste byråsekreterare, en första laboratorietjänst ombildades till en assistentbefattning och en kansliskrivartjänst överfördes till en amanuensbefattning.

Med anledning av utbyggnaden beviljades vidare 66 000 kronor till utrustning samt erhöll anslaget till omkostnader en mindre förhöjning.

Genom tillkomsten av 1948 års skogsvårdslag erhöll den zoologiska avdelningen ökade förpliktelser för rådgivnings- och upplysningsverksamheten beträffande skadeinsekter. Med anledning härav anvisades i staten för budgetåret 1949/50 under anslagsposten Särskilda undersökningar ett belopp av 12 000 kronor för entomologiska prognosundersökningar.

Genom öppet brev den 12 november 1948 hade Kungl. Maj:t efter framställning från institutets styrelse tillagt försöksledaren vid avdelningen för botanik och marklära filosofie doktorn LARS-GUNNAR ROMELL professors namn.

Vidare utnämnde Kungl. Maj:t från och med den 1 juli 1949 till föreståndare för avdelningen för skogstaxering försöksledaren vid samma avdelning jägmästaren ERIK HAGBERG samt till föreståndare för den nyinrättade avdelningen för arbetslära från och med den 1 september 1949 civilingenjören GÖSTA LUTHMAN.

Med hänsyn till de krävande arbetsuppgifter, som skulle komma att åvila föreståndaren för avdelningen för arbetslära, och den befarade svårigheten för denne att jämväl hinna svara för undervisningen i skoglig arbetslära vid skogshögskolan erbjöd sig Föreningen skogsarbeten att donera medel till en personlig befattning såsom professor i skoglig arbetslära för chefen för föreningens arbetsstudieavdelning docenten och jägmästaren LUDVIG MATTSSON MÅRN. 1949 års riksdag beslutade med anledning av en särskild proposition i ämnet, att ifrågavarande professur finge inrättas vid institutet, varefter docenten MATTSSON MÅRN genom öppen fullmakt den 20 maj 1949 utnämndes till innehavare av densamma.

Arbetsuppgifterna äro fördelade mellan innehavaren av den personliga professuren och föreståndaren för avdelningen för arbetslära — den ordinarie professorn — på följande sätt: den förre handhar undervisningen i delarna avverkningsteknik och transportteknik av ämnet skoglig arbetslära och upptager främst sådana forskningsuppgifter, som ha en mera omedelbar anknytning till denna undervisning. Den senare ombesörjer med biträde av försöksledaren på avdelningen undervisningen i ämnets övriga delar med undantag för undervisningen i arbetarskydd, som handhas av en speciallärare, och bedriver forskning av mera långfristig karaktär på arbetslärans område.

Även i andra hänseenden fattade 1949 års riksdag flera för skogsforskningsinstitutets utveckling betydelsefulla beslut.

Skogsforskningsinstitutet hade sålunda för sin vetenskapliga verksamhet sedan länge varit i starkt behov av ett försöksfält i närheten av Stockholm. Denna fråga blev särskilt aktuell efter tillkomsten av den genetiska avdelningen år 1946. Ett dylikt försöksfält måste fylla vissa krav beträffande markbeskaffenheten och läget. Marken skulle sålunda vara lämplig för plantskola och området måste vara lättillgängligt, så att det vetenskapliga arbetet kunde pågå kontinuerligt och försöken utan svårighet kunde följas och övervakas. En ingående rekognoscering år 1948 tillsammans med dåvarande jägmästaren i Stockholms revir MARTIN ENANDER gav vid handen, att det för ändamålet bäst lämpade området i närheten av Stockholm var västra delen av den av staten nyförvärvade egendomen Bogesund, som förvaltades av Domänstyrelsen. Detta område omfattade inalles omkring 500 hektar, varav 90 hektar åker- och betesmark. I gemensam skrivelse den 5 november 1948 hemställde Domänstyrelsen och institutets styrelse, att Kungl. Maj:t ville förordna, att på nämnda område inägojorden uppläts till skogsforskningsinstitutet som försöksfält och att skogsmarken, ehuru kvarstående under Domänstyrelsens förvaltning, finge disponeras av institutet i den omfattning, som erfordrades för den ifrågasatta forskningsverksamheten.

Avsikten var att till Bogesund i första rummet koncentrera en betydande del av den genetiska avdelningens försöksverksamhet. Utrymme skulle också beredas för skogliga, mykologiska, entomologiska och skogsekologiska undersökningar och försök. Det för forskning utvalda området av Bogesunds egendom skulle successivt tagas i bruk för huvudsakligen följande uppgifter:

- 1) plantskolor och plantskolestudier;
- 2) undersökningar rörande de svenska skogsträdens ärftliga konstitution och samspelet mellan arv och miljö;
- 3) urvals- och korsningsarbete beträffande olika kvantitativa och kvalitativa egenskaper;
- 4) analys av proveniensskillnadernas genetiska underlag;
- 5) modellplantager och i anslutning därtill analys av lämpliga korsningsförbindelser;

- 6) arkiv för plusträd, studium av deras genetiska konstitution och reaktion mot miljöförändringar;
- 7) arboretum för främmande trädslag.

Samtliga dessa arbetsuppgifter voro upptagna i institutets arbetsplaner med undantag för arkivet för plusträd. Önskemål om ett dylikt arkiv, där de värdefulla varianterna i de svenska skogarna kunde uppmpas och sammanföras, hade emellertid sedan länge funnits på skogligt håll. Arkivet, som enligt samfällad uppfattning borde anförtros åt institutets genetiska avdelning, var avsett att bevaras för all framtid och ständigt stå till växtförädlingens och skogsbrukets förfogande genom bland annat distribution av ympris till olika intressenter. Domänverket, skogsvårdsstyrelserna och privata företag, anslutna till Föreningen för växtförädling av skogsträd och Sällskapet för praktisk skogsförädling, hade utvalt ett stort antal s. k. plusträd, som de utfäst sig att ställa till förfogande för arkiveringen. För anläggandet av trädarkivet erfordrades emellertid att särskilda medel till ett belopp av 125 000 kronor anvisades. Under hänvisning till det planerade arkivets stora betydelse för den svenska skogsnäringen i dess helhet föreslog institutets styrelse, att nämnda belopp beviljades från diversemedelsfonden för prisutjämningsavgifter på trävaror. För byggnads- och anläggningsarbeten på Bogesund erfordrades dessutom enligt styrelsens beräkningar 260 000 kronor.

Domänstyrelsens och institutstyrelsens gemensamma framställning om upplåtelse av här avsedd del av Bogesund till skogsforskningsinstitutet samt institutstyrelsens hemställan om medel till trädarkiv och vissa byggnads- och anläggningsarbeten förelades 1949 års riksdag i två propositioner. Den ena propositionen med dåvarande chefen för jordbruksdepartementet, statsrådet STRÄNG, som föredragande avsåg själva upplåtelsen och medel till byggnads- och anläggningsarbeten. Den andra propositionen med chefen för dåvarande folkhushållningsdepartementet, statsrådet ERICSSON, som föredragande gällde medel till trädarkivet. Riksdagen godkände båda propositionerna, vilka utan inskränkningar upptogo styrelsens framställningar. Till byggnads- och anläggningsarbetena, vilka fördelades på tre år, beviljade 1952 års riksdag på grund av prisstegringar ytterligare 70 000 kronor, varför sammanlagt 330 000 kronor anvisats för dessa ändamål.

1949 års riksdag behandlade även en betydelsefull framställning från institutets styrelse angående medel för specialbearbetning av observationsmaterial från institutets gallringsförsök. Såsom styrelsen framhöll i sin skrivelse till Kungl. Maj:t i denna fråga, hade de vid institutets skogsavdelning dittills utförda undersökningarna över skogsbeståndens massa- och värdeproduktion baserats på mätningresultat från här avsedda försöksytor. Observationerna hade medelst vid avdelningen utvecklade matematisk-statistiska arbetsmetoder utnyttjats för härledning av allmänna tillväxt-

funktioner, och på grundval av dessa hade därefter produktionstabeller upprättats för huvudträdslagen tall och gran. Dessa försöksytor voro emellertid därmed icke helt utnyttjade. De utgjorde dessutom exempel på beståndsutvecklingen under olika yttre betingelser och vid ett känt huggningsprogram. Värdet härav måste ur den praktiska skogsskötselns synpunkt skattas mycket högt, då flera av ytorna reviderats ungefär vart femte år under snart ett halvt sekel. Emedån försöksytorna därjämte i allmänhet förlagts i närheten av vägar i skogligt intressanta trakter och bestånd, utgjorde de synnerligen goda demonstrationsobjekt vid exkursioner och i samband med skoglig propagandaverksamhet.

För att kunna utnyttjas för ovannämnda ändamål måste observationsmaterialet från försöksytorna emellertid underkastas en specialbearbetning för varje yta. En sådan bearbetning av materialet från de fasta försöksytorna och de i detta avseende likartade fasta trakterna å försöksparkerna förutsatte, att den räknetekniska personalen vid skogsavdelningen temporärt utökades, vilket emellertid ej kunde ske inom institutets finansiella ram. Den avsedda specialbearbetningen omfattade 2 225 revisioner av 790 försöksytor och 991 revisioner av 477 trakter å försöksparkerna. Kostnaden för en sådan bearbetning beräknade styrelsen uppgå till 150 000 kronor och hemställde, att detta belopp skulle utgå ur dittills icke disponerade medel av diversemedelsfonden för prisutjämningsavgifter på trävaror. Denna fråga förelades riksdagen genom proposition med chefen för dåvarande folkhushållningsdepartementet, statsrådet ERICSSON, som föredragande och godkändes av riksdagen.

Av prisutjämningsmedel beviljade vidare 1949 och 1951 års riksdagar sammanlagt 30 000 kronor för undersökningar över framställningskostnaderna för olika småvirkessortiment.

I samband med inredandet av den nya institutionsbyggnaden har skogsforskningsinstitutet erhållit några donationer. Väggarna i konferensrummet, institutets mest representativa rum, äro sålunda klädda med knivskuren furufanér, som skänkts institutet av Ljusne-Woxna Aktiebolag. Möblerna i detta rum äro en gåva av Aktiebolaget Överums Bruk. Dessutom har Holmens Bruks- och Fabriks Aktiebolag skänkt den flaggstång, som är placerad vid huvudbyggnaden.

Vidare har under perioden 1944—1952 verksamheten vid skogsforskningsinstitutet främjats genom donationer för skilda ändamål. Sålunda ställde jägmästaren ARVID CARLÄNDER ett belopp av 8 000 kronor till förfogande för att möjliggöra ett fortsättande under år 1948 av det arbete på produktionsforskningens område, som bedrivits vid institutet av förre professorn HENRIK PETTERSON. Försäkringsaktiebolaget Fylgia, Försäkringsaktiebolaget Skandia, Skogsförsäkringsaktiebolaget samt Sjö- och Brandförsäkringsaktiebolaget

Svenska Veritas donerade gemensamt 34 000 kronor till undersökningar under åren 1948 och 1949 beträffande metodiken vid prognosbestämningar med avseende å risken för härjningar av skadeinsekter i skog.

Under år 1948 bildades Samarbetsnämnden för skoglig växtförädling och genetik i syfte att främja samarbete och god arbetsfördelning på förevarande område. Denna nämnd består av representanter för Föreningen för växtförädling av skogsträd, Sällskapet för praktisk skogsförädling, Stödcommissionen för växtförädling av skogsträd, Sällskapet för praktisk skogsförädling ekonomiska intressen, Kungl. Domänstyrelsen, Kungl. Skogsstyrelsen, Kungl. Skogshögskolan och skogsforskningsinstitutet. Institutets representanter i nämnden äro chefen, som tillika är nämndens ordförande, och föreståndaren för genetiska avdelningen. I samband med den under senare år påbörjade fröplantageverksamheten inom det praktiska skogsbruket har nämnden i samarbete med Kungl. Skogsstyrelsen erhållit en omfattande arbetsuppgift. Till ledare för denna plantageverksamhet har från och med den 1 augusti 1952 utsetts fil. lic. ENAR ANDERSSON, vilken i administrativt hänseende sorterar under Skogsstyrelsen och i vetenskapligt avseende är underställd Samarbetsnämnden.

Även på arbetsstudiernas område har bildats ett samarbetsorgan, Skogsarbetsstudieorganisationernas centralråd, vari institutet är representerat.

Under år 1948 organiserades även en särskild träskyddskommitté med uppgift att verkställa försök med olika impregneringsmedel m. m. Samtidigt avvecklades en tidigare existerande kommitté på detta område, kommunikationsverkens träskyddskommitté. I den nya kommittén äro Järnvägs-, Telegraf- och Vattenfallsstyrelserna, Svenska vattenkraftföreningen, Svenska träforskningsinstitutet samt skogsforskningsinstitutet representerade. Kommitténs ordförande är träforskningsinstitutets styresman och dess vice ordförande skogsforskningsinstitutets chef. Försöksledaren vid institutets avdelning för botanik och marklära, docenten ERIK RENNERFELT är kommitténs sekreterare och tjänstgör även som dess mykolog. Kommittén har ekonomiskt bidragit till inredande av röt-kammare i institutets växthusanläggning och dessutom ställt ett årligt anslag till institutets förfogande för mykologiska arbeten, som sammanhånga med kommitténs verksamhet och utföras vid institutet.

Vid 1951 års riksdag nedräknades i samband med en allmän besparingsaktion inom statsförvaltningen anslagsposten för avlöningar till icke-ordinarie personal med 40 000 kronor. Detta innebar att vissa för institutet kända personalinskränkningar måste vidtagas. Institutets utveckling har dock icke stagnerat, och statsmakterna ha även sedermera uppmärksammat den skogliga forskningens behov i skilda hänseenden. Vid 1952 års riksdag fattades sålunda

flera för institutets verksamhet betydelsefulla beslut. Det viktigaste innebar en omläggning av riksskogstaxeringen från och med nästa omdrev.

I anledning av riksdagens begäran om en översyn av den skogliga statistiken tillkallades i november 1949 särskilda sakkunniga, vilka avgåvo sitt betänkande i januari 1952. De sakkunniga, vilka antogo benämningen skogsstatistikutredningen, voro statssekreteraren G. LANGE, tillika ordförande, professorn M. NÄSLUND, redaktören H. STEN, överdirektören G. STRINDLUND och professorn S. WAHLUND. Då avsaknaden av en tillfredsställande fortlöpande avverkningsstatistik enligt utredningens mening utgjorde den största bristen i den skogliga statistiken såväl ur allmänna ekonomiska synpunkter som ur mera speciella skogliga synpunkter, ägnades utredningsarbetet i första hand åt frågan om anordnande av en dylik statistik. Utredningen kom härvid till den slutsatsen att en tillförlitlig avverkningsstatistik lämpligen kunde erhållas på grundval av s. k. stubbinventering¹, utförd i samband med riksskogstaxeringen.

Utredningens förslag förutsatte, att riksskogstaxeringen skulle omläggas på så sätt att varje års fältobservationer fördelades över hela landet i stället för att som under den nu pågående riksskogstaxeringen utföras för något eller några län om året. Genom att vid en ny riksskogstaxering olika över hela landet jämnt fördelade taxeringstrakter uppskattades olika år, skulle efter en viss omdrevstid, enligt utredningens förslag femton år i Norrland och Dalarna samt tio år i övriga delar av landet, ett fullständigt taxeringsmaterial vara insamlat, varefter ett nytt omdrev kunde igångsättas. En dylik omläggning av riksskogstaxeringen var enligt utredningens mening fördelaktig ur flera synpunkter, vilket närmare diskuteras i kap. VI.

Med hänsyn till angelägenheten av att snarast möjligt få till stånd en avverkningsstatistik föreslog utredningen, att den nu pågående andra riksskogstaxeringen skulle avslutas redan under budgetåret 1952/53 och att en ny riksskogstaxering, kombinerad med stubbinventering, skulle igångsättas under budgetåret 1953/54. Med hittillsvarande årliga anslagsbelopp för riksskogstaxeringen skulle slutförandet av den pågående taxeringen eljest krävt en tid av två år. Den föreslagna forceringen av den pågående taxeringen innebar endast ett inhämtande av den eftersläpning i taxeringarna, som föranletts av minskade anslag under senare år.

För slutförandet av den nuvarande riksskogstaxeringen erfordrades enligt utredningens beräkningar ett belopp av 341 000 kronor under budgetåret 1952/53. Den nya riksskogstaxeringen skulle med den av utredningen föreslagna organisationen kräva en förstärkning från och med den 1 januari 1953 av institutets personal med en försöksledare och ett skogsbiträde, vilket

¹ Stubbinventeringsmetoden beskrives närmare i kap. VI.

skulle medföra en årlig ökning av institutets avlöningsanslag med 26 640 kronor. De årliga kostnaderna för anslaget till riksskogstaxering och avverkningsstatistik skulle utgöra 332 000 kronor. För den nya riksskogstaxeringen skulle dessutom erfordras till inköp av motorfordon 156 000 kronor, till kartor m. m. 10 000 kronor och till viss utrustning 2 000 kronor.

Sedan remissinstanserna genomgående tillstyrkt utredningens förslag beträffande riksskogstaxeringens omläggning och kombinerande med stubbinventering liksom även tidpunkten för omläggningen, framlades detta av chefen för jordbruksdepartementet, statsrådet NORUP, i proposition till 1952 års riksdag. Propositionen godkändes sedermera av riksdagen. Härigenom fattades ett för riksskogstaxeringens vidare utveckling betydelsefullt beslut, ägnat att avhjälpa en allvarlig brist i vår skogliga statistik.

I statsverkspropositionen till 1952 års riksdag upptogos två andra nya befattningar vid institutet, nämligen en assistent- och en skogsmästartjänst avsedda för den genetiska avdelningen, varjämte anslagsposten Särskilda undersökningar uppräknades med bland annat 15 000 kronor för skogseko-logiska undersökningar och 10 000 kronor för arbetsstudier. Riksdagen beslöt i enlighet härmed.

Då de år 1948 anvisade medlen ur diversemedelsfonden för prisutjämningsavgifter för vissa forskningsuppgifter, 1 500 000 kronor, utgå år 1952 (jfr s. 36), hemställde styrelsen i skrivelse till Konungen i januari 1952 om bidrag av konjunkturutjämningsmedel för forskningsverksamheten vid institutet under ytterligare en tidsperiod av omkring fem år. Ett upphörande av nämnda medelstilldelning innebure en minskning av institutets anslag för forskningsändamål på ungefär 300 000 kronor för år. Därest denna inkomstminskning icke kompenseras, måste forskningsverksamheten vid institutet kraftigt skäras ned från och med den 1 januari 1953 och för skogligt forskningsarbete tränad personal sägas upp till denna dag. Med hänsyn till det stora och aktuella behovet av forskning inom institutets verksamhetsområde syntes enligt styrelsens mening en sådan utveckling icke vara försvarlig. Styrelsen framhöll vidare bland annat följande.

Det torde icke råda något tvivel om att skogsbruket på längre sikt är mest betjänt av att forskningsuppgifterna lösas från grunden. Institutets verksamhet är också inriktad på uppgifter av grundläggande natur. De ordinarie anslagen till forskning användas sålunda huvudsakligen till grundforskning. Dessa uppgifter få icke eftersättas; deras fortgående är en förutsättning för en framgångsrik utveckling av den skogliga forskningen som helhet. Det är denna grundforskning som skall sörja för att det alltid finns en reserv av tidigare ej exploaterad kunskap. I förhållande till behovet av grundläggande forskning äro institutets ordinarie anslag härför i själva verket otillräckliga.

I nuvarande läge måste emellertid forskningen som sitt närmaste mål sätta uppgiften att snarast möjligt söka komma fram till resultat, som kunna tjäna

till vägledning vid strävandet att uppnå bästa möjliga effekt av återuppbyggnadsarbetet. Detta kan endast ske genom att forskningen beredes ökade möjligheter att ägna sig åt de många viktiga tillämpningsuppgifter, som ännu ligga obearbetade. De arbeten, som institutet hittills utfört med anlitande av prisutjämningsmedel, ha redan lämnat för det praktiska skogsbruket mycket värdefulla resultat och även givit många uppslag, vilka böra fullföljas och utvecklas.

Styrelsen framlade därefter en plan över de arbetsuppgifter, som syntes styrelsen mest angelägna. Kostnaderna för dessa forskningsuppgifter och utredningar beräknades — sedan avdrag skett för ordinarie forskningsanslag till motsvarande ändamål — enligt följande uppställning.

	Kronor
I. Produktionsundersökningar	502 000:—
II. Föryngringsundersökningar	738 000:—
III. Undersökningar rörande skogsproduktionens kvalitet	275 000:—
IV. Rörelsestudier	80 000:—
V. Undersökningar rörande skogsmarkens näringsförhållanden	375 000:—
VI. Skogsmykologiska undersökningar	175 000:—
VII. Skogsgenetiska undersökningar	565 000:—
VIII. Skogsentomologiska undersökningar	220 000:—
IX. Specialbearbetningar av riksskogstaxeringens material	145 000:—
	Summa 3 075 000:—

Nämnda totalbelopp motsvarade en genomsnittlig årlig kostnad av 615 000 kronor under en period av fem år.

Med hänsyn till att berörda forskningsuppgifter vore av samfällt intresse för massa- och trävaruindustrierna och deras lösande av uppenbar betydelse för nämnda industriers råvaruförsörjning, fann styrelsen att utförandet av desamma torde kunna finansieras av konjunkturutjämningsmedel.

Styrelsens skrivelse anmäldes i Kungl. Maj:ts proposition till 1952 års riksdag angående prisutjämningsavgift m. m. (nr 78). Chefen för handelsdepartementet, statsrådet ERICSSON, anförde härvid bland annat, att framställningen var föremål för remissbehandling, varför det var för tidigt att ta definitiv ställning till densamma. Det syntes dock lämpligt att reservera det belopp, som erfordrades för att institutet skulle kunna fortsätta sin verksamhet i ungefär hittillsvarande omfattning intill utgången av budgetåret 1952/53. I anledning härav borde ett belopp av högst 175 000 kronor avsättas för att enligt Kungl. Maj:ts prövning i mån av behov disponeras till ifrågavarande ändamål. Detta blev också riksdagens beslut.

Föreståndaren för avdelningen för arbetslära professorn GÖSTA LUTHMANN, som år 1950 utsetts till verkställande direktör i Marma-Långrörs Aktiebolag och bland annat på grund därav åtnjutit först partiell och sedan hel tjänst-

ledighet från sin befattning vid institutet, beviljades begärt avsked från och med den 1 juli 1951. Till hans efterträdare har Kungl. Maj:t utnämnt jägmästaren ULF SUNDBERG, som tillträdde befattningen den 1 maj 1952.

Kort översikt av skogsforskningsinstitutets nuvarande arbetsuppgifter och organisation

I det efterföljande lämnas en kort redogörelse för skogsforskningsinstitutets nuvarande arbetsuppgifter och organisation, vilka äro närmare angivna i instruktionen för institutet (SFS 1945 nr 439, ändr. 1946 nr 538) och i kungl. brev den 10 september 1948 samt i riksdagens skrivelse den 24 maj 1952 nr 260.

Statens skogsforskningsinstitut utgör det centrala organet för den med statsmedel bedrivna skogliga forskningen i landet.

Institutet har två huvuduppgifter. Den ena är att genom vetenskaplig forskning klargöra hur skogen under olika förhållanden lämpligen bör skötas, och den andra att genom en fortlöpande inventering av rikets skogstillgångar konstatera dessas tillstånd och förändringar samt avverkningarnas storlek. Härjämte har institutet en viss undervisningsskyldighet vid Skogshögskolan.

Bakom dessa allmänna ord dölja sig mångskiftande uppgifter. För att angripa dessa är institutet organiserat på sex avdelningar. Dessa äro i kronologisk ordning:

1. Skogsavdelningen
2. Avdelningen för botanik och marklära
3. Zoologiska avdelningen
4. Avdelningen för skogstaxering
5. Genetiska avdelningen
6. Avdelningen för arbetslära.

Förutom dessa avdelningar finnas, gemensamma för institutet, ett kontor för matematisk statistik, ett kansli samt dessutom ett driftslaboratorium för markanalyser.

De olika avdelningarnas huvudsakliga forskningsuppgifter kunna i korthet angivas på följande sätt.

Skogsavdelningens centrala uppgift är att möjliggöra ett praktiskt ståndpunktstagande i skogsskötselns huvudfrågor. Skogsskötselns problem kunna uppdelas i två grupper, den ena avseende beståndsvården, där produktionen är utslagsgivande, och den andra förnyringen. Det vetenskapliga underlaget för nämnda ståndpunktstagande erhålles genom produktionsforskning och förnyringsforskning.

Forskningen på avdelningen för botanik och marklära är huvudsakligen inriktad på skogsekologisk grundforskning samt på studier av skadesvampar, som förekomma på skogsträd, virke och andra skogsprodukter, och av de sjukdomar och tekniska skador, som sådana svampar förorsaka. Den skogsekologiska grundforskningen har till uppgift att fördjupa vår kunskap om de naturvetenskapliga grundvalarna för skogsproduktionen och bedrivs efter tre huvudlinjer: skogstypslinjen, markbiologiska linjen och genom ekologiska fältförsök.

På den zoologiska avdelningen avser forskningen att klarlägga de i skog och virke förekommande skadeinsekternas biologi, ekologi och förutsättningarna för deras massförökning samt med ledning härav utarbeta lämpliga bekämpningsmetoder. Dessutom bedrivs forskning över markfaunan och dennas betydelse markprocesserna.

Avdelningen för skogstaxering har till huvuduppgift att genom en fortlöpande taxering av rikets skogar, riksskogstaxeringen, uppskatta omfattningen och beskaffenheten av skogarna samt inträdande förändringar i skogstillgångarna ävensom avverkningarnas storlek.

Forskningen på den genetiska avdelningen avser växtförädling av skogsträd, företrädesvis enligt urvalsmetoden, undersökningar rörande de svenska skogsträdens genetiska konstitution, klon- och avkommeprövning under olika miljöbetingelser, förflyttning av frö- och plantmaterial (proveniensforskning) samt därmed sammanhängande frågor.

Arbetslärans centrala forskningsområde är virkets avverkning och transport och vad därmed äger samband. Det tillkommer avdelningen även att utforska de tekniska hjälpmedlens rationella användning vid skogsarbete i övrigt.

Kontoret för matematisk statistik har att utföra vetenskapliga undersökningar, som kräva avancerade matematisk-statistiska arbetsmetoder. Kontoret är utrustat med en hålkortsanläggning.

Av denna översikt torde ha framgått att tre avdelningar, nämligen avdelningen för botanik och marklära samt zoologiska och genetiska avdelningarna, kunna betecknas som naturvetenskapliga avdelningar, vilka angripa sina problemställningar med naturvetenskapens hjälpmedel. De återstående avdelningarna, skogsavdelningen samt avdelningarna för skogstaxering och arbetslära, arbeta huvudsakligen med skogliga, tekniska och statistiska hjälpmedel och kunna rubriceras som skogliga avdelningar.

Förutom den naturliga samverkan mellan institutets olika avdelningar, varigenom dessa bilda en stor forskningsenhet, bedrivs ett betydelsefullt samarbete mellan institutet och andra vetenskapliga institutioner såsom Skogshögskolan, Svenska träforskningsinstitutet, Föreningen för växtförädling av skogsträd, Sällskapet för praktisk skogsträdsförädling, Skogsbrukets

arbetsstudieorganisationer, Statens centrala frökontrollanstalt, Statens växtskyddsanstalt, Lantbrukshögskolan med statens lantbruksförsök, Tekniska högskolan, Stockholms högskola, Uppsala och Lunds universitet m. fl. Institutets undersökningar utföras dessutom i stor utsträckning i samarbete med det praktiska skogsbruket.

I kap. III—VIII redogöres närmare för de olika avdelningarnas arbetsuppgifter samt forskningens utveckling inom skilda områden.

Beträffande undervisningen vid Skogshögskolan har institutet följande uppgifter.

Föreståndaren för avdelningen för arbetslära och innehavaren av den personliga professuren i arbetslära ha att svara för undervisningen i ämnet skoglig arbetslära. Härvid biträdes den förre av en försöksledare och en assistent på avdelningen.

Föreståndaren för den zoologiska avdelningen åligger en viss föreläsningsskyldighet i fråga om mera avancerade delar av skogsentomologin.

I övrigt åligger det befattningshavarna vid institutet att efter styrelsens bestämmande hålla föreläsningar vid Skogshögskolan över av dem utförda undersökningar och därvid vunna resultat. Sådana föreläsningar, s. k. fria föreläsningar, hållas också i betydande omfattning av institutets forskare.

Anmärkas må att nuvarande försöksledaren vid kontoret för matematisk statistik sedan år 1951 är speciallärare i statistik och matematik vid Skogshögskolan.

Institutet står under överinseende av en för Skogshögskolan och institutet gemensam styrelse. Denna utgöres av chefen för Domänstyrelsen, chefen för Skogsstyrelsen, Skogshögskolans rektor och chefen för institutet såsom självskrivna ledamöter samt sex av Kungl. Maj:t för en tid av tre år utsedda ledamöter. Styrelsen består för närvarande av följande personer:

bruksdisponenten CARL SUNDBERG, ordförande,
överdirektören i Skogsstyrelsen GERHARD STRINDLUND, vice ordförande,
generaldirektören i Domänstyrelsen ERIK W. HÖJER,
Skogshögskolans rektor professorn THORSTEN STREYFFERT och chefen för skogs-
forskningsinstitutet professorn MANFRED NÄSLUND samt
statsrådet jur. dr GUNNAR HEDLUND,
rektorn vid Handelshögskolan i Stockholm professorn IVAR HÖGBOM,
ledamoten av riksdagens första kammare redaktören HEMMING STEN,
länsjägmästaren ERIC PERSSON och
skogsdirektören HÅKAN SWAN.

Styrelsens sammansättning åren 1912—1952 framgår av kap. IX.

Den närmaste ledningen av institutet utövas av en chef, som benämnes professor. Chefens huvuduppgift är att samordna och leda arbetet inom institutet samt uppehålla kontakten med andra forskningsgrenar och med den skogliga praktiken. För besvarandet av det praktiska skogsbrukets frågeställ-

ningar fordras ofta en nära samverkan mellan forskare från olika avdelningar, som härvid sammanföras till speciella arbetsgrupper. Med administrativa och kamerala göromål biträdades chefen av en förste byråsekreterare, vilken även är styrelsens sekreterare.

De olika avdelningarna förestås av avdelningsföreståndare med professors ställning, som vid sin sida ha en eller flera försöksledare. Föreståndare och försöksledare ha var och en sina särskilda forskningsområden. De biträdas i sitt arbete av ett för de olika avdelningarna växlande antal assistenter, skogsmästare, skogsbiträden, laboratoriebiträden och andra hjälpkrafter. Kontoret för matematisk statistik står under ledning av en försöksledare, som därvid närmast biträdades av en amanuens. Kansliet förestås av förste byråsekreteraren.

Den skogligen forskning berörande frågor av mera allmän eller väsentlig betydelse skola, innan de föredragas i styrelsen, ha varit föremål för överläggning i föreståndarkollegiet, som utgöres av chefen och avdelningsföreståndarna.

Vid institutet fanns den 1 juli 1952 sammanlagt 90 ordinarie och extra ordinarie befattningar. Härtill kommer extra och tillfällig, arvodesanställd personal, vilken för närvarande uppgår till 60 personer. Under fältarbets-säsongen maj—oktober finnas ytterligare omkring 70 arvodesanställda personer.

Skogsforskningsinstitutets personal — med undantag av aspirantpersonal — var den 1 juli 1952 följande.

Chef: NÄSLUND, MANFRED, civiljägmästare, professor.

Skogsavdelningen

Föreståndare: TIRÉN, LARS, civiljägmästare, professor.

Försöksledare: EKLUND, BO, skogsv. 1., docent; NYLINDER, PER, skogsv. 1.; CARBONNIER, CHARLES, skogsv. 1.; HUSS, EINAR, civiljägmästare.

Assistenter: ANDERSSON, SVEN-OLOF, civiljägmästare; två vakanta.

Skogsmästare: MELLSTRÖM, GÖSTA (se Tönnersjöhedens försökspark); SVENSON, KNUT.

Skogsbiträden: FALL, ESKIL; JOHANSSON, HUGO; ROGBERG, CARL-ERIK; ARONSSON, MALTE.

Extra skogsbiträden: WALLBERG, GÖRAN; ÅSTRÖM, HANS.

Kontorist: NILSSON, GRETA.

Kanslibitråde: ÖSTBERG, INGRID.

Kontorsbiträden: ERIKSSON, RUTH, f. EHRNSTRÖM; ANDERSSON, KARIN; HORRING, ULLA; MOLANDER, KERSTIN, f. ÅKERSTRÖM; KÖRDEL, BRITA; SVEDLUND, MARGARETHA, f. STAVRE; KRISTOFFERSSON, WIVA; TÖRNGREN, ANNE-MARIE, f. ENEMAN; ENSTRÖM, MAUD; BLOMGREN, BARBRO, f. ARONSSON; CARLÉN, LISS-

BETH; ANDERSSON, MARGIT, f. PATERSON; STJERNHOLM, OLGA; MALMSTRÖM, EIVOR; SVEDELL, KERSTIN; ÅKERLIND, ANNE-MARIE; DELIN, IRMI; OLSSON, LISBETH; LINDBORG, ULLA.

Skrivbiträde: VINBLAD VON WALTER, INGEGÄRD.

Avdelningen för botanik och marklära

Föreståndare: MALMSTRÖM, CARL, fil. dr, professor.

Försöksledare: ROMELL, LARS-GUNNAR, fil. dr, professor; RENNERFELT, ERIK, fil. dr, docent.

Assistenter: TAMM, CARL OLOF, fil. lic.; KNUTSON, KARIN, f. BUSCH, fil. kand.

Extra assistent: FRANSSON, PÄR, fil. lic.

Första laboratoriebiträden: JOHANSSON, MARGARETA; PETTERSSON, ANNA.

Extra laboratoriebiträden: HALVARSON, MARGIT, f. LILJESTRAND, fil. kand.; KÄÄRIK, AINO, f. MATHIESEN, mag. sc. nat.; DOVNER, INGEGERD, f. STRÖBERG; ALVERIN, BRITTA; KUBÁT, BIRGITTA, f. BERG; PERSSON, MARGA, f. FORNÆUS; HEQVIST, THOMAS; ZYBELL, SIGRID; LILIENBORG, BARBRO; HANDIN, MAUD; ROSEN, RUTH.

Zoologiska avdelningen

Föreståndare: BUTOVITSCH, VIKTOR, Dr. rer. forest., professor.

Försöksledare: FORSSLUND, KARL-HERMAN, fil. dr, docent.

Assistent: LEKANDER, BERTIL, fil. dr.

Extra assistent: BRAMMANIS, LEO, skogsing.

Första laboratoriebiträde: HEQVIST, KARL-JOHAN.

Tekniskt biträde: BACHMAN, KERSTIN.

Avdelningen för skogstaxering

Föreståndare: HAGBERG, ERIK, civiljägmästare, professor.

Försöksledare: En från och med den 1/1 1953.

Assistenter: ÖSTLIN, ERIC, civiljägmästare; TERSMEDEN, CARL, civiljägmästare; HUSTAD, TORMOD, civiljägmästare.

Extra assistent: JAKOBSONS, ARNOLDS, skogsing.

Materialförvaltare: BJÖRKANDER, OLOF.

Skogsmästare: SKOG, GEORG.

Skogsbiträden: KARLSSON, OLOF; ANDERSSON, SVEN; en från och med den 1/1 1953.

Extra skogsbiträde: ANDERSSON, OSCAR.

Kontorist: THÖRN, MAJA.

Kanslibiträden: ÖHRÉN, MAJLIS, f. ASPLUND; SKOG, INGEGERD, f. ERIKSSON; FOGELSTRÖM, KARIN, f. ÖSTERMAN; VANNESJÖ, MARGIT.

Kontorsbiträden: LJUNGQVIST, STURE; GUSTAVSSON, NAEMI; SVENSSON, INGER-MARIE; WALLGREN, MONICA; HEDBERG, BERIT, f. SUNDQVIST; LAKKA, REGINA, f. BRAMMANIS; LUNDIN, ANNE MARIE, f. WAHLIN.

Ritbiträden: LINDH, LEONORA; LINDBLAD, BRITT, f. TJERNELL.

E. tjänsteman: BALODIS, KARLIS.

Genetiska avdelningen

Föreståndare: GUSTAFSSON, ÅKE, fil. dr, professor.
 Försöksledare: LANGLET, OLOF, fil. dr, docent.
 Assistent: EHRENBORG, CARIN, f. EKLUNDH, fil. lic.
 Extra assistenter: EICHE, VILHELM, skogsing.; ŠIMÁK, MILAN, skogsing.
 Skogsbiträde: PERSSON, STURE.
 Extra tjänstemän: ERIKSSON, ARNE; CLAUSEN, KNUD; PAULSSON, OLOF; MÄRTENSSON, ODD; ASP, FOLKE; MARTINSSON, BERT.
 Första laboratoriebiträde: JÖGI, SILVIA, f. GRANFELDT-KARINEEM.
 Extra laboratoriebiträden: PEHRSON, KARIN; PLYM FORSHELL, CHRISTINA.

Avdelningen för arbetslära

Föreståndare: SUNDBERG, ULF, civiljägmästare, professor.
 Försöksledare: CALLIN, GEORG, civiljägmästare.
 Assistent: TROËNG, IVAN, ingenjör.
 Skogsbiträde: HALLESJÖ, TAGE.
 Kanslibiträde: EKBLAD, GUNVOR, f. LUNDBERG.
 Kontorsbiträde: LINDEBORG, GUN-BRITT, f. EK.

Personlig professur i skoglig arbetslära

MATTSSON MÄRN, LUDVIG, civiljägmästare, professor.

Kontoret för matematisk statistik

Försöksledare: MATÉRN, BERTIL, fil. lic.
 Amanuens: KLEMMING, MARGARETA, f. ALEXANDRIE.
 Kanslibiträde: ELWING, INGRID.
 Kontorsbiträde: WESTIN, ANNE-MARIE.

Kansliet

Förste byråsekreterare: ALLARD, ALF, jur. kand.
 Kassör: MELLSTRÖM, RUTH.
 Kansliskrivare: ENHÖRNING, ULLA (registrator).
 Kanslibiträden: SVENSSON, KERSTIN (ritbiträde); NYBLÖM, EVA; ANDERSSON, MAJ-LIS.
 Kontorsbiträde: RAMBERG, INGRID.

Försöksparkerna

Skogsmästare: CARLSON, J. R., Siljansfors försökspark, adr. Vimo; HENRIKSSON, OSCAR, Svartberget-Kulbäckslidens försökspark, adr. Vindeln; MELLSTRÖM, GÖSTA (se ovan), Tönnersjöhedens försökspark, adr. Simlångsdalen; Vakant, Bogesunds försöksfält, adr. Rydbo.

Övriga tjänstemän

Bibliotekarie: MALMSTRÖM, HELLEN, f. AMÉEN (gemensam med Skogshögskolan).

Institutionsvaktmästare: BERGSTRÖM, HELGE.

Vaktmästare: ROSÉN, VALENTIN.

Extra vaktmästare: OSCARSSON, STURE.

Telefonister: GRÖNBERG, LINDIS, f. ERIKSSON; LUNDMAN, GUNHILD, f. HAMMARÉN, tjl.

Institutets personal under åren 1902—1952 är sammanställd i kap. IX.

För budgetåret 1952/53 har riksdagen anvisat följande anslag till skogsforskningsinstitutet.

	Kronor
Avlöningar	997 000:—
Omkostnader	250 700:—
Särskilda undersökningar	204 000:—
Skogsproduktforskning	60 000:—
Riksskogstaxering och avverkningsstatistik	388 000:—
	<hr/>
	Summa kronor 1 899 700:—

Förutom de sålunda anvisade anslagen har institutet av prisutjämningsmedel på trävaror för år 1952 tilldelats 346 000 kronor. Vidare erhåller institutet från Föreningen Skogsarbeten ett årligt anslag om 10 000 kronor till bestridande av kostnaderna för resor, expenser m. m. för innehavaren av den personliga professuren i arbetslära. Institutet äger dessutom uppbåra ersättning, beräknad efter självkostnadspris, för undersökningar och utredningar, som utföras åt statens affärsdrivande verk, kommunala myndigheter, institutioner eller enskilda.

Forskningen vid institutet grundar sig huvudsakligen på analys och bearbetning av i fält insamlat observationsmaterial. Fältarbetet är därför mycket omfattande. Institutet har sålunda flera tusen fasta försöksytor och tillfälliga undersökningsytor fördelade över hela landet. Dessutom disponerar institutet som tidigare nämnts tre försöksparker med en sammanlagd areal av 3 400 hektar skogsmark, nämligen Tönnersjöhedens försökspark i Halland, Siljansfors försökspark i Dalarna samt Svartberget-Kulbäckslidens försökspark i Västerbotten. Härtill kommer Bogesunds försöksfält invid Stockholm. För tillsynen av parkerna och försöksfältet svara närmast å desamma stationerade skogsmästare.

Resultaten av institutets verksamhet offentliggöras dels i tre särskilda publikationer: Meddelanden från Statens skogsforskningsinstitut, Serien upp-

satser och Flygblad samt i facktidskrifter, dels genom föreläsningar och praktiska demonstrationskurser. En bibliografisk förteckning över institutets publikationer under tiden 1/7 1939—30/6 1952 har upprättats av bibliotekarien vid Skogsbiblioteket fru HELLEN AMÉEN-MALMSTRÖM (Medd. Band 42, Nr 2). Sådana förteckningar ha lämnats två gånger tidigare, nämligen av professor SCHOTTE år 1923 (Medd. H.20) och av fru AMÉEN-MALMSTRÖM år 1939 (Medd. H. 31).

Kap. II. Skogsforskningsinstitutets byggnader

av *Alf Allard*

Då statens skogsforskningsinstitut började sin verksamhet år 1902, fick institutet disponera en förhyrd, mindre våning vid Norra Smedjegatan i Stockholm. Häriifrån flyttade institutet emellertid år 1905 till en något rymligare lokal i huset Valhallavägen 25, vilken hösten 1910 utbyttes mot en större våning i huset Nybrogatan 28 B.

I september 1915 kunde skogsforskningsinstitutet påbörja inflyttningen i egen institutionsbyggnad, som uppförts på det område vid Brunnsviken, vilket tidigare disponerats av entomologiska avdelningen vid centralanstalten för försöksväsendet på jordbrukets område. Institutionsbyggnaden, som är uppförd efter ritningar av arkitekten, numera professorn C. LINDHOLM på grundval av utav arkitekten CARL WESTMAN uppgjorda skisser, invigdes högtidligen den 3 maj 1917 samtidigt med Kungl. Skogshögskolans nybyggnad. En redogörelse för denna byggnads tillkomst har lämnats i den till invigningen utgivna festskriften.

Som en följd av den under 1920- och 1930-talen förtgående utvidgningen av institutets verksamhet och därav föranledd ökning av dess personal blev institutet alltmer trångbott. Redan före den stora omorganisationen under åren 1944 och 1945 voro lokalerna således otillräckliga. För tillgodoseende av det mest trängande utrymmesbehovet inrättades från och med den 1 oktober 1941 ett räknekontor för skogsavdelningen i en förhyrd lägenhet i huset Odengatan 26, varjämte några rum på Skogshögskolan fingo disponeras av institutet. När den av 1937 års riksskogstaxeringsnämnd bedrivna verksamheten den 1 juli 1943 överfördes till institutet, övertogos nämndens lokaler i huset Tegnérgatan 15. Institutets verksamhet var sålunda vid denna tid splittrad på fyra skilda arbetsplatser, vilket försvårade kontakten och samarbetet mellan olika avdelningar och arbetsgrupper.

Sedan 1939 års lagtima riksdag i princip beslutat en omorganisation av institutet, uppdrog Kungl. Maj:t åt Kungl. Byggnadsstyrelsen att i samråd med institutets styrelse avgiva förslag till lösning av den därmed sammanhängande byggnadsfrågan. Härefter vidtog ett vidlyftigt planläggnings- och utredningsarbete.

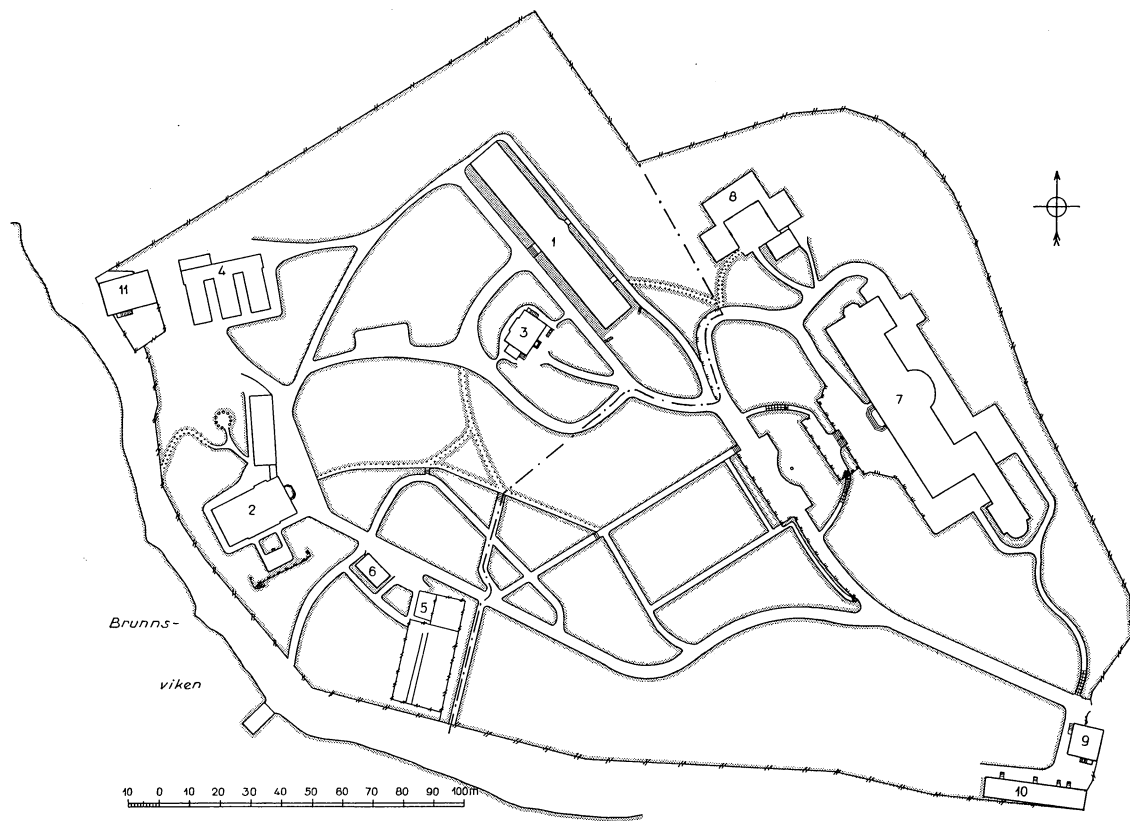


Fig. 13. Plan över det för statens skogsforskningsinstitut och Kungl. Skogshögskolan gemensamma området vid Experimentalfältet. — · — · — Gränslinje mellan institutets (t. v.) och högskolans (t. h.) del av området. 1. Institutets nya byggnad. 2. Gamla institutionen med tillbyggnad. 3. Trädgårdsvillan. 4. Växthusanläggningen med insektarium och rötkammare. 5. Möller-växthus. 6. Redskapsbod. 7. Skogshögskolan. 8. Studenthemmet. 9 och 10. Personalbostäder. 11. Akademiska roddföreningens båthus.

En av de frågor som härvid anmälde sig var placeringen av den planerade nybyggnaden. Detta var ett ur skönhetsynpunkt mycket känsligt problem med hänsyn till att ifrågakommande byggnadsplatser lägo nära stranden av Brunnsviken och därmed Haga slott på andra sidan sjön. Den nya byggnaden fick ej heller läggas så, att den skymde Skogshögskolan. Placeringen av huset måste vidare ske under hänsynstagande till de vackra ekarna på området. Enär det var önskvärt, att nybyggnaden uppfördes i tre våningar, kunde av anförda skäl de först framförda förslagen att förlägga densamma i anslutning till den gamla institutionen icke realiseras. Efter att ha prövat många förslag enades man slutligen om att placera byggnaden ca 110 meter nordost om den gamla institutionen. För att nybyggnaden icke skulle komma för nära Skogshögskolan måste man emellertid härvid gå väsentligt utom det dittills av Skogshögskolan och institutet gemensamt disponerade området. Detta blev sålunda utökat med omkring 5 000 kvm. Byggnadernas läge framgår av fig. 13.

Jämväl frågan om planeringen och dispositionen av institutionsbyggnaderna blev föremål för en ingående utredning. Sålunda föreslogs till en början att Skogsbiblioteket skulle inrymmas i den gamla institutionen och senare att denna skulle ombyggas i syfte att bereda lunchlokaler åt institutet och Skogshögskolan ävensom lokaler för riksskogstaxeringen. Likaså föreslogs att den för Skogshögskolan och institutet gemensamma värmecentralen skulle förläggas till nybyggnaden. Denna plan för ifrågavarande byggnadsföretag omlades emellertid under utredningsarbetets fortskridande så, att den gamla institutionen i stället skulle utnyttjas för laboratorieändamål och den nya byggnaden inredas huvudsakligen för administrationen samt skogsavdelningen och avdelningen för skogstaxering. Sedermera blevo även genetiska avdelningen och avdelningen för arbetslära m. fl. förlagda dit, varom mera i det följande. Värmecentralen förlades till Skogshögskolan. Byggnadsstyrelsens förslag omarbetades sedan i besparingssyfte av 1940 års civila byggnadsutredning. Den 9 oktober 1942 uppdrog Kungl. Maj:t åt Byggnadsstyrelsen att efter samråd med styrelsen för skogshögskolan och statens skogsforskningsinstitut låta upprätta entreprenadhandlingar m. m. för byggnadsarbetena i huvudsaklig överensstämmelse med ett av Byggnadsstyrelsen framlagt förslag med de ändringar däri, som betingats av viss reducering av byggnadskostnaderna.

För nämnda utrednings- och planläggningsarbeten svarade främst, i Byggnadsstyrelsen dåvarande chefen för dess utredningsbyrå byggnadsrådet, numera stadsplanedirektören i Stockholm SVEN MARKELIUS och i institutet professorn HENRIK PETTERSON, som intill den 1 juli 1944 var dess chef. Till arkitekter för byggnadsföretagen utsågos GUNNAR FORSZÉN och ARTUR VON SCHMALENSEE.



Fig. 14. Nya byggnaden från väster.

Uppförandet av den nya byggnaden påbörjades i mars 1944, och den 1 juli 1945 kunde den tagas i bruk. Härefter igångsattes omedelbart om- och tillbyggnaden av den gamla institutionen. På grund av vissa svårigheter med materialleveranser stod denna byggnad icke klar för inflyttning förrän på våren 1947. Arbetena utfördes i Byggnadsstyrelsens egen regi med överste ERNST LINDH såsom byggnadschef. Den omedelbara ledningen av byggnadsföretagen utövades av civilingenjören NILS TORÉN. Förste byråingenjören BIRGER WESTERDAHL var den, som i Byggnadsstyrelsen handlade av byggnadsföretagen föranledda ärenden. Han hade även uppdrag att i viss utsträckning vara kontrollant för desamma.

Kostnaderna för den nya byggnaden inklusive det med Skogshögskolan gemensamma pannrummet samt för om- och tillbyggnad av den gamla institutionen ha totalt uppgått till ca 1 600 000 kronor.

I samband med omorganisationen och utbyggnaden ha vidare under budgetåren 1942/43—1946/47 och 1949/50—1950/51 anvisats sammanlagt 417 900 kronor. Detta belopp har i stort sett disponerats med 111 500 kronor för inköp av kontorsmöbler, med 67 800 kronor för inköp av räknemaskiner och annan utrustning för räknkontoren och med 238 600 för inköp av instrument och annan laboratorieutrustning samt diverse maskiner ävensom för inredning av laboratorier.

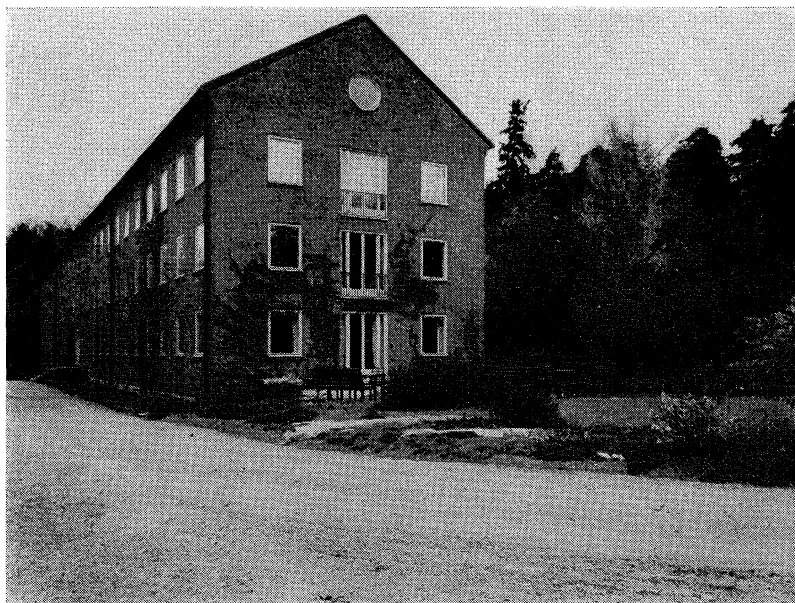


Fig. 15. Nya byggnaden från sydost.

Den nya byggnaden, skogsforskningsinstitutets huvudbyggnad, är uppförd i tre våningar utom källarvåningen samt har en längd av 70 meter och en bredd av 12 meter. Den ligger i sydost—nordväst med huvudfasaden mot sydväst. Murytorna äro i rött fasadtegel. Från stora entrén mitt på den södra fasaden kommer man in i en ljus kalkstensbelagd hall, från vilken en bred trappa leder till de övriga våningarna i huset. Vid sidan om trappan finnes en personhiss. I trapphallarna mynna korridorer, som gå genom byggnaden i dennas längdaxel. Dörrarna i var och en av de tre våningarnas sex korridorer ha utförts i olika träslag. Sålunda äro bottenvåningens dörrar i lönn resp. bok, dörrarna i våningen en trappa upp i furu och alm samt de i våningen två trappor upp i ask och ek. Mindre trappuppgångar finnas i byggnadens östra och västra delar. I huvudbyggnaden finnas — förutom tjänsterum, räknkontor, laboratorier m. m. — ett konferensrum, ett tidskriftsrum och lunchlokal med kök. Konferensrummet, som är beläget två trappor upp i byggnadens östra del, är det mest representativa rummet. Väggarna äro där inklädda i furu av högsta kvalitet. Denna panel är endast behandlad med cellulosalack och har med åren mörknat till en varm, gulbrun färgton. Den är en gåva från Ljusne-Woxna Aktiebolag. Rummet är möblerat med ett stort konferensbord och två mindre bord för sekreterare och stenografer samt ordförandestol och 24 fåtöljer, klädda med rött tyg. Träslaget är bok. Förutom denna möbel finnas

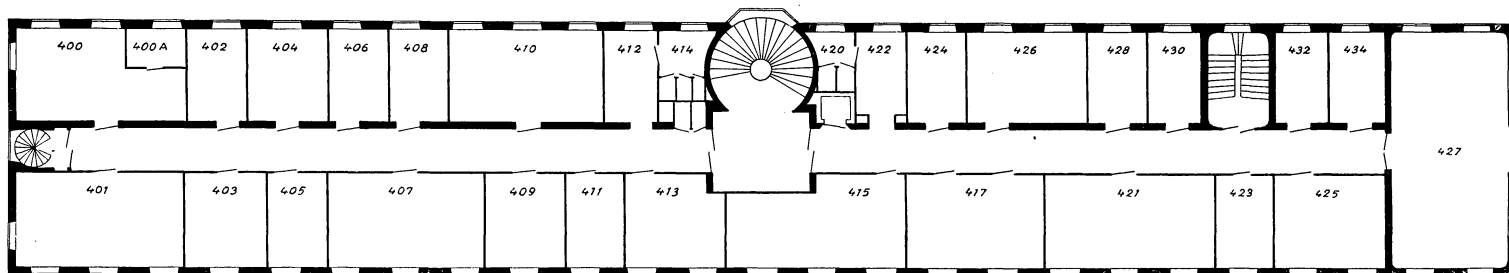


Fig. 16 a. Nya byggnaden. Plan av våningen två trappor upp.

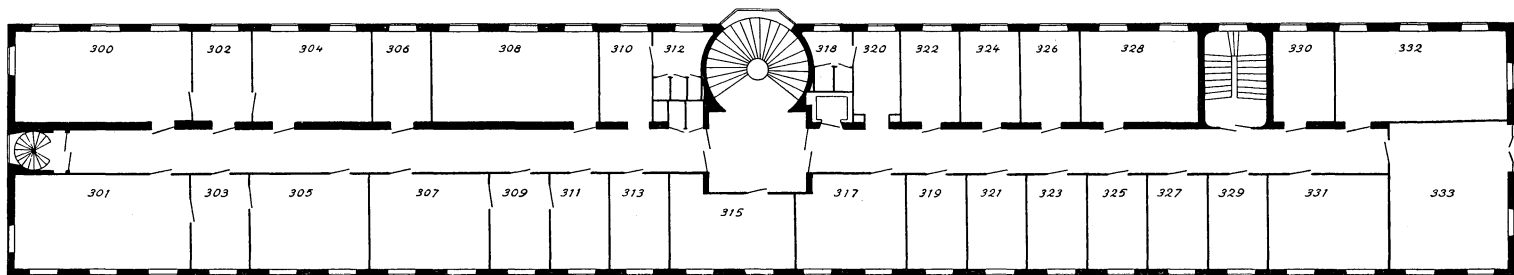


Fig. 16 b. Nya byggnaden. Plan av våningen en trappa upp.

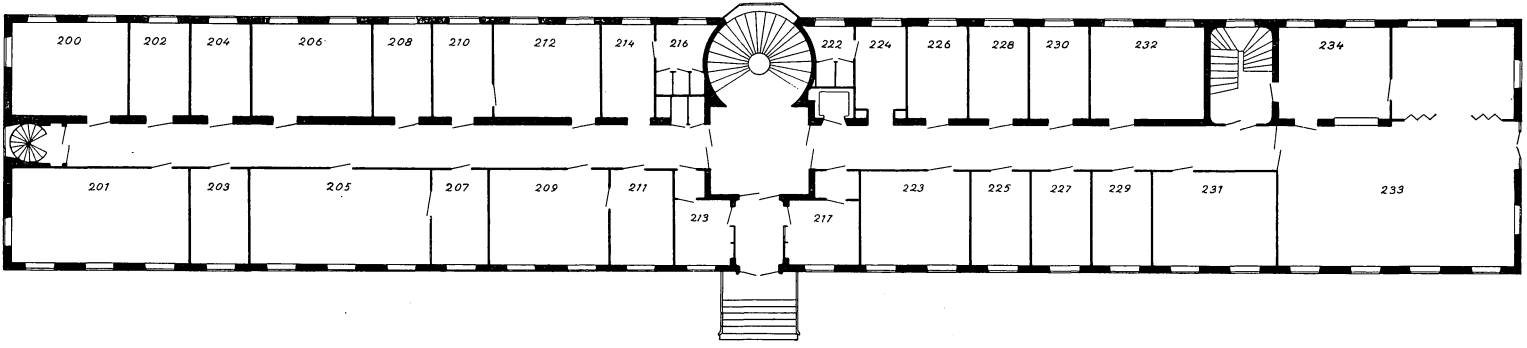


Fig. 16 c. Nya byggnaden. Plan av bottenvåningen.

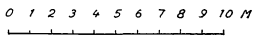
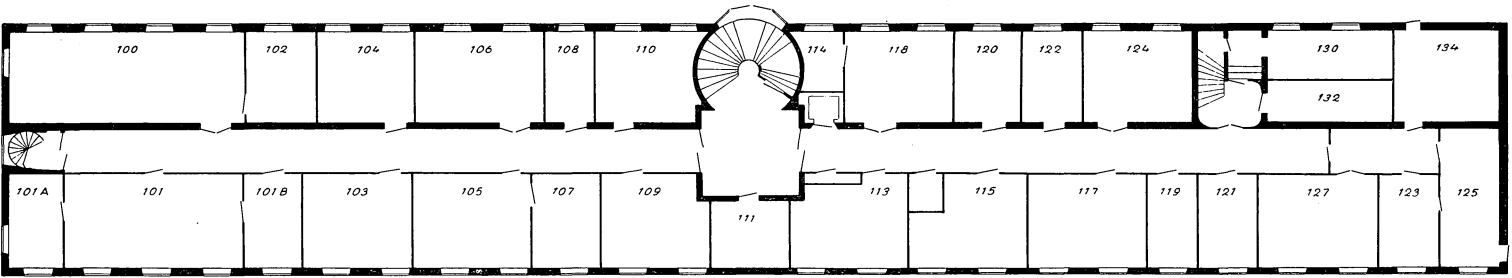


Fig. 16 d. Nya byggnaden. Plan av källarvåningen.

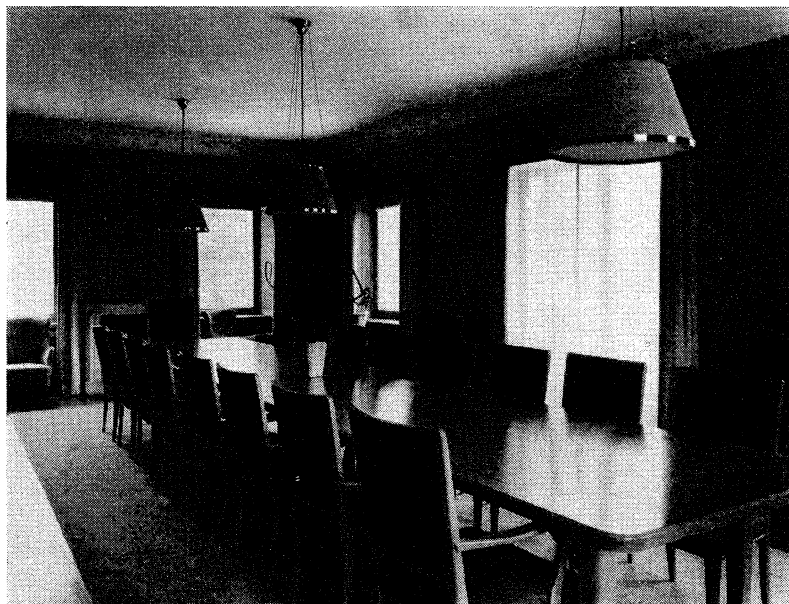


Fig. 17. Konferensrummet.

två sittgrupper bestående av ett runt bord i mahogny och två bekväma fåtöljer. Hela detta förnämliga möblemang är skänkt av Aktiebolaget Överums Bruk. I samma våning som konferensrummet ligger tidskriftsrummet med svenska och utländska facktidskrifter och ett referensbibliotek. Bottenvåningens östra del upptages av lunchlokalerna. Från lunchrummet kan man komma direkt ut på en terrass, där under sommarhalvåret äro utplacerade trädgårdsmöbler i olika grupper. Terrassen omgives av häckar och blomsterrabatter.

Till huvudbyggnaden ha förlagts administrationen och kansliet, skogsavdelningen, avdelningen för skogstaxering, genetiska avdelningen och avdelningen för arbetslära samt kontoret för matematisk statistik och driftslaboratoriet för markanalyser. Administrationen och kansliet ha sina lokaler i östra delen av våningen två trappor upp med tjänsterum för institutets chef, förste byråsekreteraren och bibliotekarien samt med registratorskontoret med skrivcentral, kassakontoret och ritkontoret. Västra delen av denna våning disponeras av skogsavdelningen och genetiska avdelningen. Där ligga bl. a. tjänsterummen för nämnda båda avdelningars föreståndare samt skogsavdelningens frölaboratorium och genetiska avdelningens kromosomlaboratorium. Mellanvåningen delas av skogsavdelningen, genetiska avdelningen, avdelningen för arbetslära och kontoret för matematisk statistik. I denna våning ligga, för-



Fig. 18. Interiör från tidskriftsrummet med referensbibliotek.

utom tjänsterum och räknkontor, rum för årsringsmätning, laboratorium för vedundersökningar, ett genetiskt laboratorium och statistikmaskinrummen. Bottenvåningen disponeras av avdelningen för skogstaxering. Driftslaboratoriet för markanalyser är förlagt till källarvåningen. Där finnas också snickar- och metallverkstad, uppknings- och förrådsrum, rum för klängning av kott, arkivlokaler m. m.

Så snart den nya institutionsbyggnaden färdigstälts, igångsattes såsom ovan nämnts ombyggnaden av den gamla institutionen och uppförandet av tillbyggnaden till denna. Ombyggnaden var av genomgripande natur. Tillbyggnaden till den gamla institutionen utgöres av en sidobyggnad i en våning utom källarvåningen samt har en längd av 23 meter och en bredd av 7 meter.

Den gamla institutionsbyggnaden jämte tillbyggnad disponeras av avdelningen för botanik och marklära och zoologiska avdelningen. Förstnämnda avdelning har sina lokaler i bottenvåningen och våningen en trappa upp samt i tillbyggnaden. Den sistnämnda avdelningen är förlagd till våningen två trappor upp. Byggnaden upptages till övervägande del av laboratorier av olika slag. Dessutom märkas ett biblioteksrum i andra våningen och ett rum för zoologisk facklitteratur och zoologiska avdelningens samlingar i tredje våningen. Där förvaras denna avdelnings synnerligen omfattande samlingar av insekter

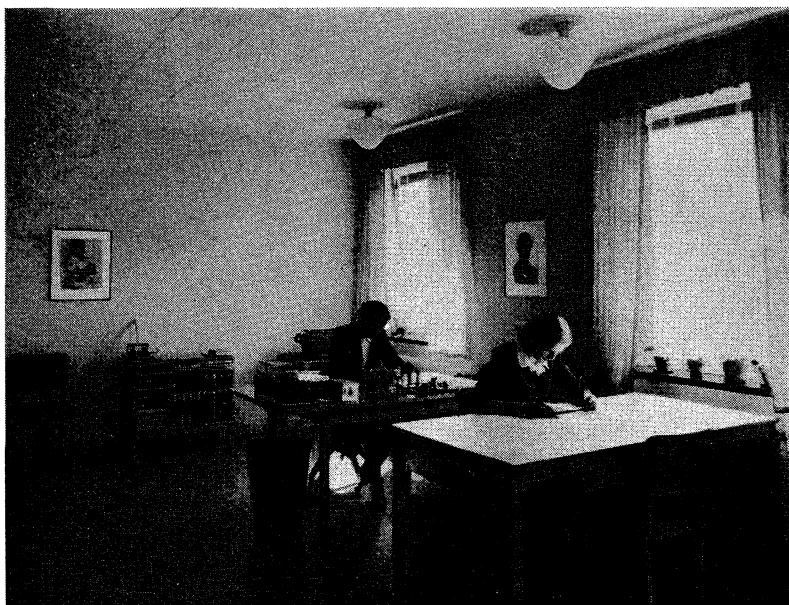


Fig. 19. Registratorskontoret.

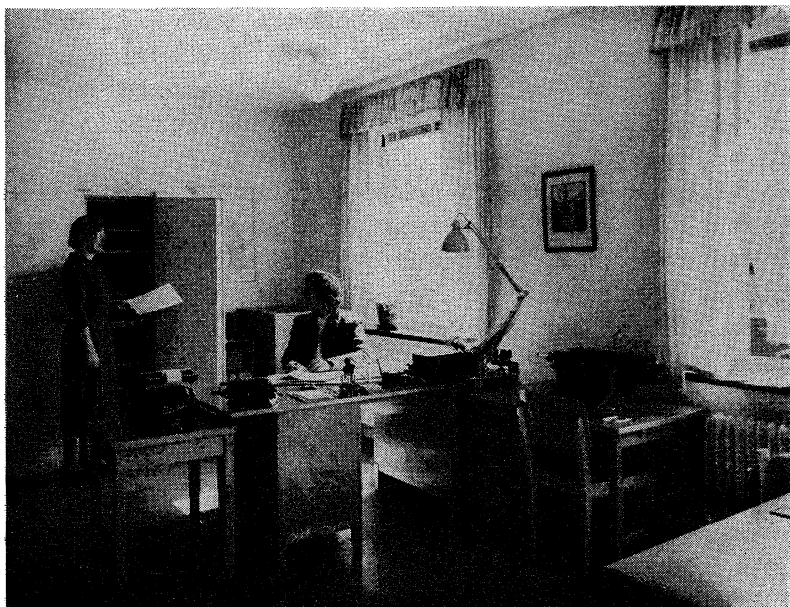


Fig. 20. Kassakontoret.

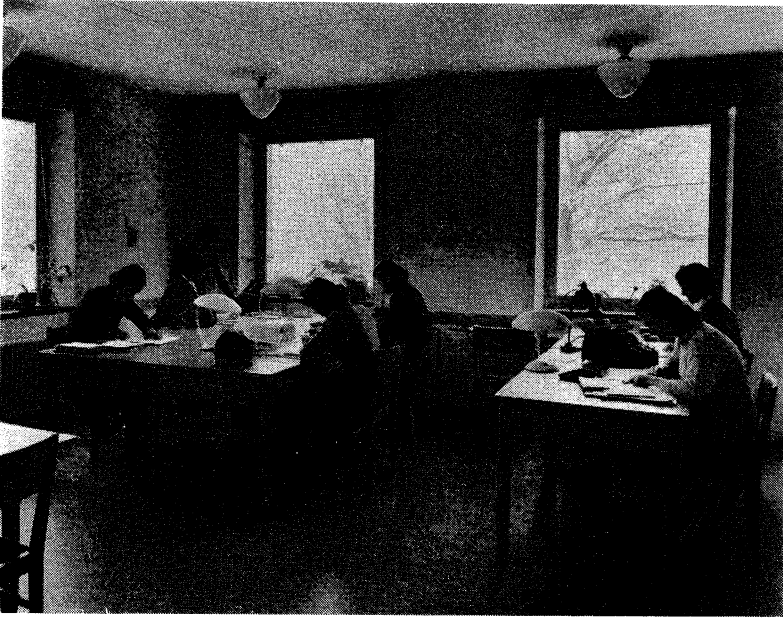


Fig. 21. Räknekontor på skogsavdelningen.



Fig. 22. Skogsavdelningen: Årsringsmätning.

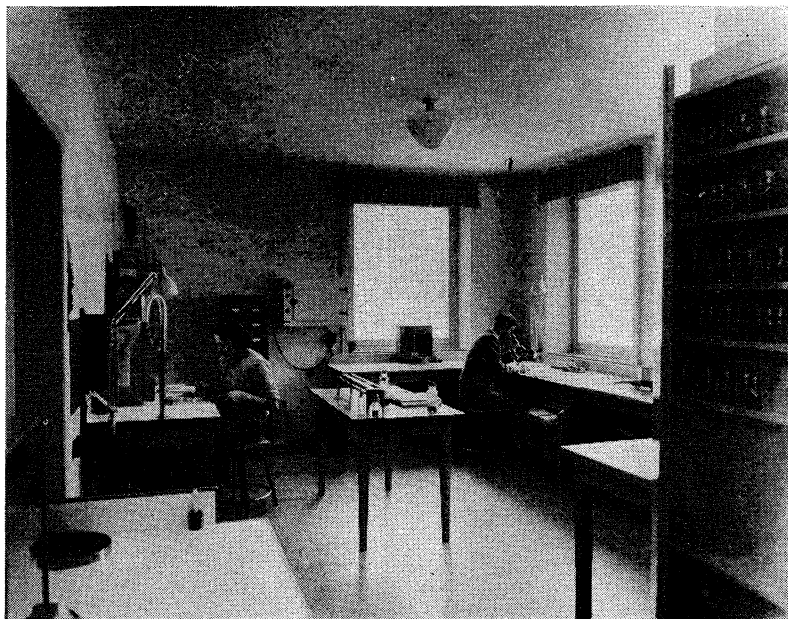


Fig. 23. Frölaboratoriet på skogsavdelningen.

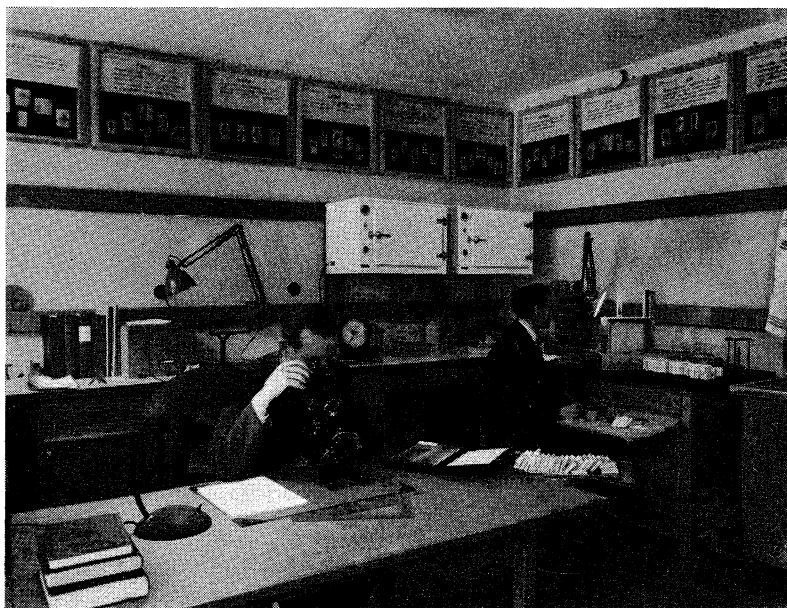


Fig. 24. Trätekniska laboratoriet på skogsavdelningen.

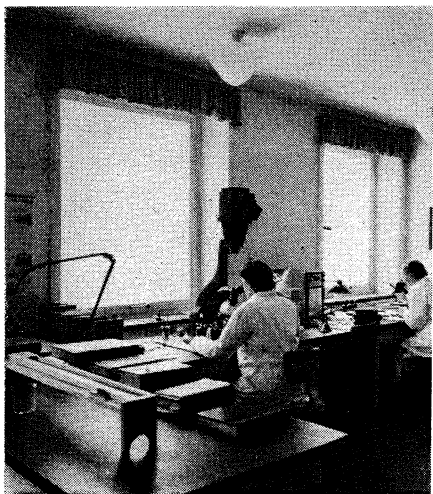


Fig. 25. Interiör från laboratorium på genetiska avdelningen.



Fig. 26. Avdelningen för skogstaxering: Stansning av hålkort.

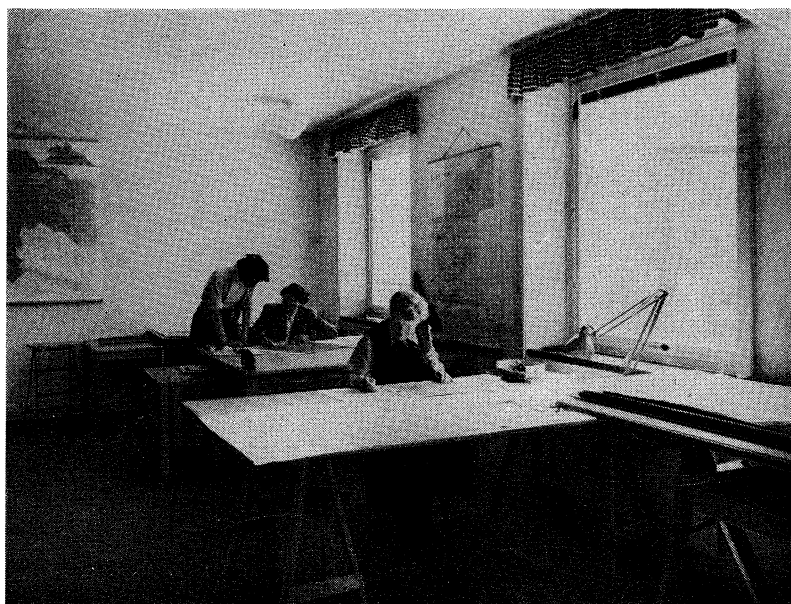


Fig. 27. Ritkontoret på avdelningen för skogstaxering.



Fig. 28. Hålkortsmaskinerna på kontoret för matematisk statistik. Från vänster till höger synas en reproducerings-, en tabulerings- och en sorteringsmaskin.



Fig. 29. Snickarverkstaden.



Fig. 30. Detalj av metallverkstaden.

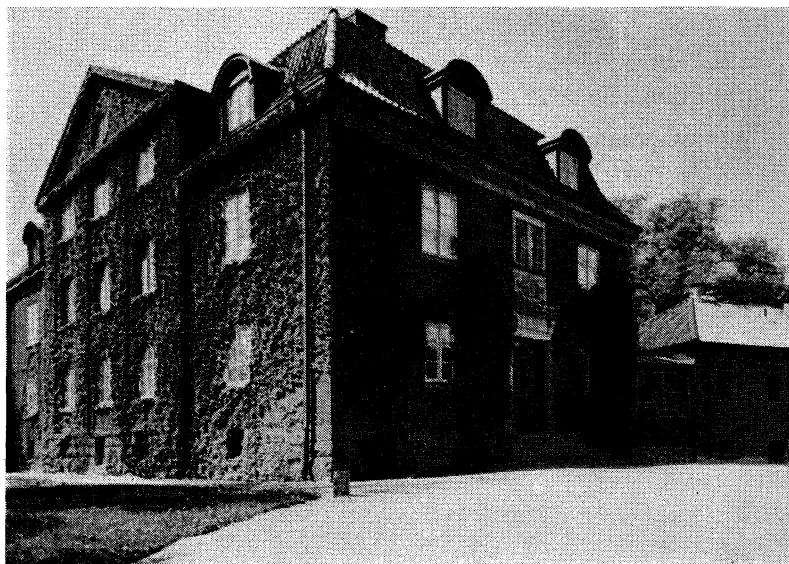


Fig. 31. Gamla institutionen med tillbyggnad.

och fjärilar. I källarvåningen ligga kvarnrum, laboratorier för vissa grövre arbeten samt arkiv- och förrådsrum.

Tjänsterummen äro i regel möblerade med statens standardmöbler i ljus björk. Laboratorierna ha specialinredningar.

Under åren 1948 och 1949 uppfördes strax väster om den gamla institutionen en växthusanläggning om tre längor och en förbindelsebyggnad. Denna anläggning inrymmer förutom egentliga växthus och tillhörande arbetslokaler även insektarium och rötkammare. I insektariet finnas anordningar för förvaring av insekter. Rötkamrarna äro rum, där temperatur och fuktighet kunna hållas konstanta för att gynna utvecklingen av rötsvampar. Växthusanläggningen har i uppförande kostat 80 000 kronor.

Sedan år 1949 är övre våningen i den s. k. trädgårdsvillan intill institutets nybyggnad upplåten till provisoriska tjänstelokaler. Denna våning utgjorde tidigare tjänstebostad för institutionsvaktmästaren. För denne har i stället uppförts en modern tjänstebostad, som ligger i en länga om tre sammanbyggda villor, där de båda övriga disponeras av tjänstemän vid Skogshögskolan. Den nya vaktmästarbostaden har dragit en kostnad av ca 30 000 kronor.

I maj 1921 tillträdde institutet sin första försökspark, Siljansfors i Dalarna. År 1923 upplätos kronoparken Svartberget och del av kronoparken Kulbäcksliden i Västerbotten samt del av kronoparken Tönnersjöheden i Halland till försökspark. På Siljansfors försökspark disponerar institutet största

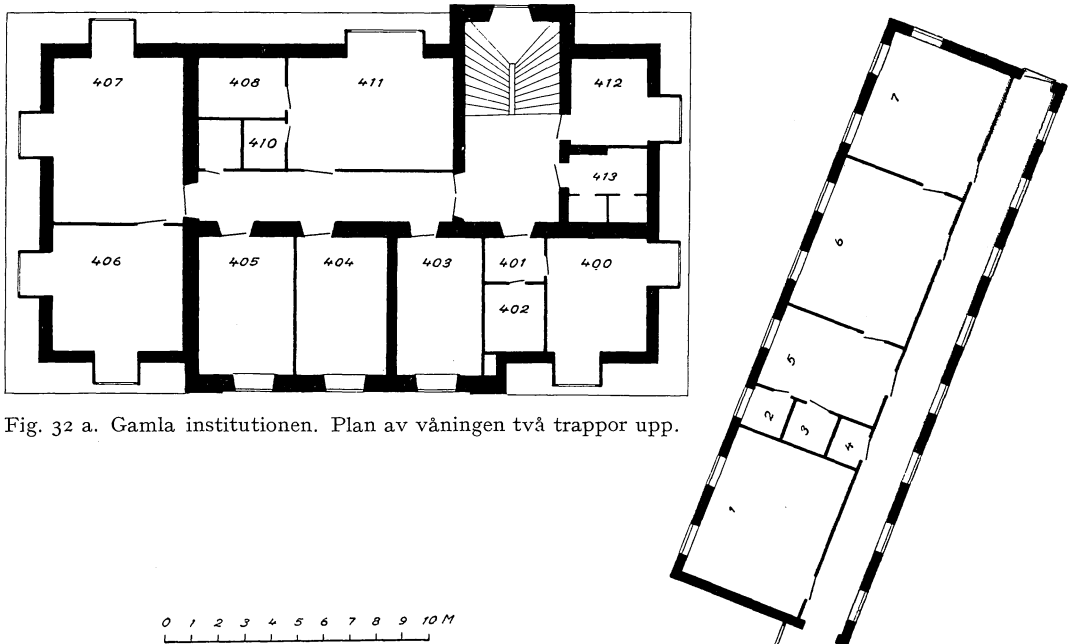


Fig. 32 a. Gamla institutionen. Plan av våningen två trappor upp.

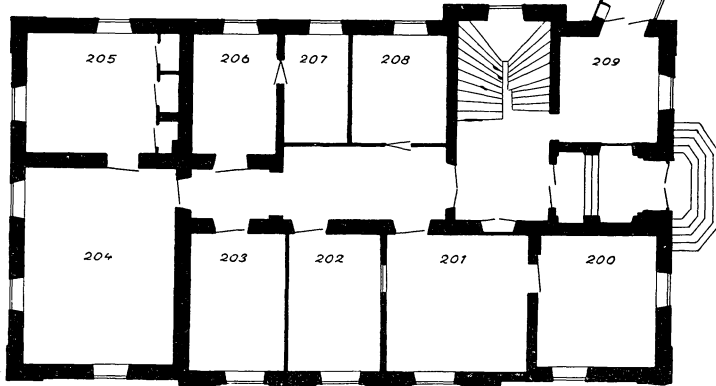


Fig. 32 c. Gamla institutionen med tillbyggnad.
Plan av bottenvåningen.

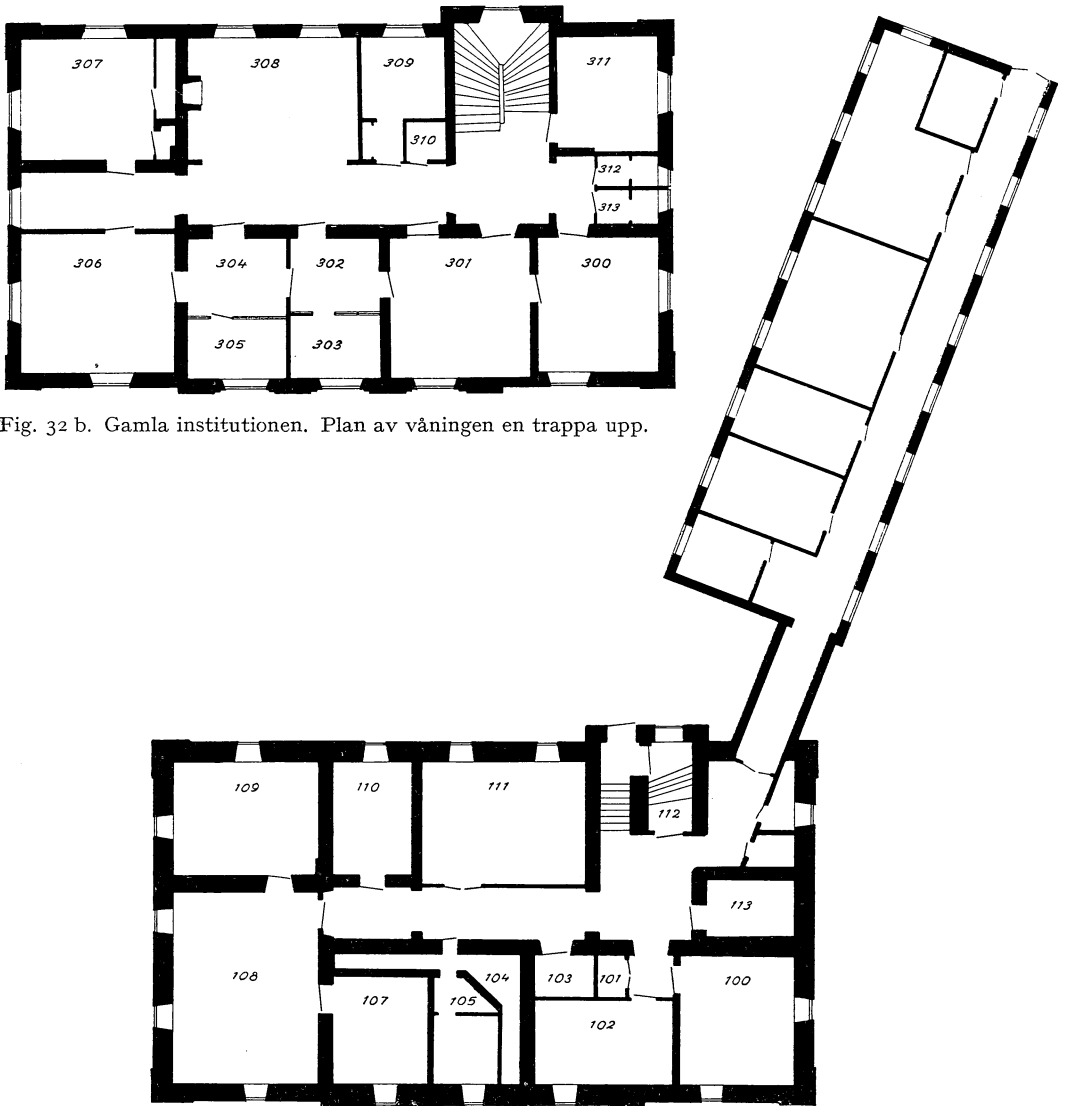


Fig. 32 b. Gamla institutionen. Plan av våningen en trappa upp.

Fig. 32 d. Gamla institutionen med tillbyggnad.
Plan av källarvåningen.

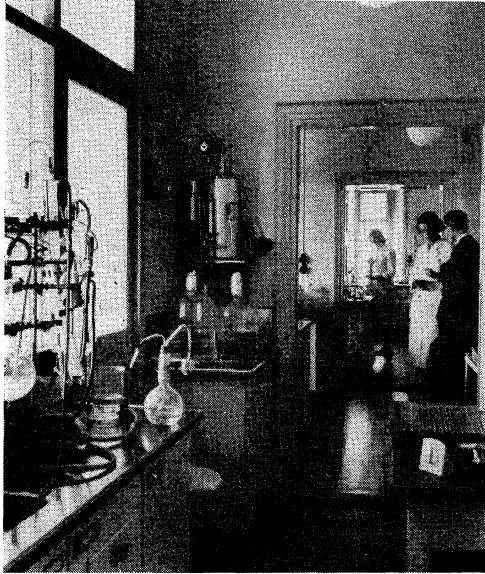


Fig. 33. Laboratorier på avdelningen för botanik och marklära.

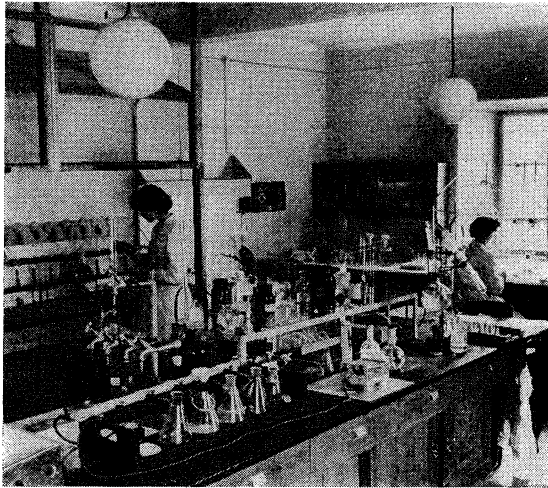


Fig. 34. Kemiskt laboratorium på avdelningen för botanik och marklära.

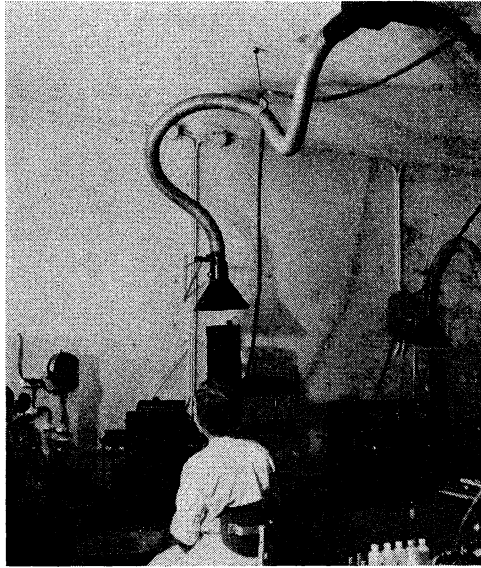


Fig. 35. Detalj av fysikaliskt-kemiskt laboratorium på avdelningen för botanik och marklära. Apparaterna äro lågfotometrar.

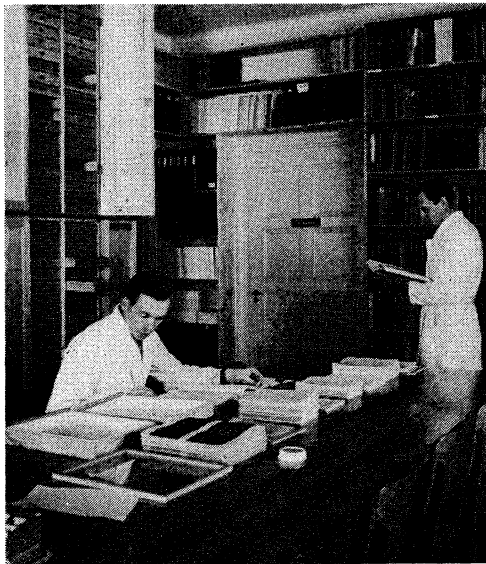


Fig. 36. Interiör från zoologiska avdelningens rum för samlingar.

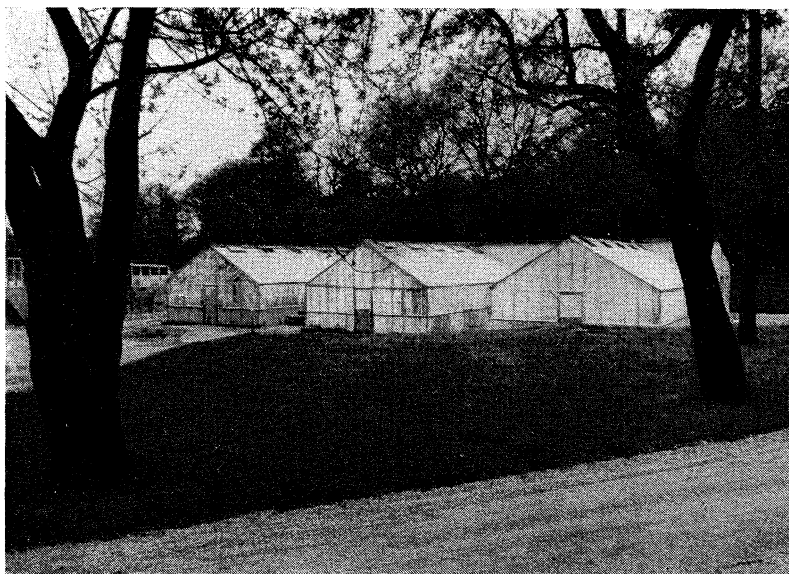


Fig. 37. Växthusanläggningen, som även inrymmer insektarium och röttkammare.

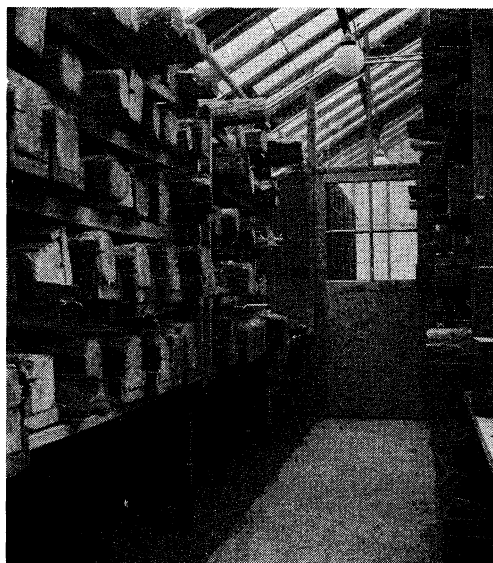


Fig. 38. Interiör från insektariet. På hyllorna av husbock angripet virke.



Fig. 39. Bogesunds försöksfält: Huvudbyggnaden på Rösckär.

delen av den Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag tillhöriga herrgården, som bolaget år 1948 låtit ombygga och modernisera. I denna byggnad ha inretts skogsmästarebostad, expeditionslokal för skogsmästaren och en bostadsvåning för de institutets tjänstemän, som ha förrättningar på parken. Skogsmästaren å Svartbergets och Kulbäckslidens försöksparker är stationerad i Vindeln, där en villa uppförts, inrymmande skogsmästarebostad samt gästrum och laboratorium. För skogsmästaren å Tönnersjöhedens försökspark har en tjänstebostad uppförts på parken. Den stod färdig år 1925. I en flygelbyggnad till skogsmästarebostaden finnes en större arbetslokal. Såväl skogsmästarebostaden i Vindeln som den på Tönnersjöhedens försökspark ha under senare år renoverats.

På Svartbergets och Kulbäckslidens försöksparker finnas skogsstugor, Kojan och Flakastugan, vilka tjäna som förläggning för fältarbetspersonalen. Under år 1949 har även på Tönnersjöhedens försökspark uppförts en skogsstuga.

Sedan år 1950 disponerar institutet ytterligare ett försöksområde, Bogesunds försöksfält. På den största gården inom området, Rösckär, har institutet låtit verkställa omfattande ombyggnads- och nybyggnadsarbeten. Sålunda har huvudbyggnaden där restaurerats och utgör institutionsbyggnad för främst genetiska avdelningen. Denna byggnad inrymmer numera tjänsterum och laboratorier, grupperade omkring ett stort samlingsrum, där också före-

läsningar och demonstrationer hållas. I vindsvåningen ha inretts gästrum. Ett intilliggande hus har moderniserats och ändrats till personalbostad. En skogsmästarbostad samt en växthusanläggning med värmecentral ha också uppförts där, ävensom en iskällare. Jämväl på gårdarna Grabbtorp och Holminge ha betydande reparations- och byggnadsarbeten utförts. Omförmälda arbeten ha bedrivits i institutets regi under ledning av ingenjören PONTUS BRANDT. För planläggningen av desamma har professorn ÅKE GUSTAFSSON närmast svarat. Arkitekten ARTUR VON SCHMALENSEE har rådfrågats beträffande utformningen och placeringen av skogsmästarbostaden och konstnären och professorn SVEN ERIXSON vad angår färgval och vissa inredningsdetaljer i de äldre byggnaderna på Röskär. Förste byråingenjören BIRGER WESTERDAHL har varit kontrollant. För anläggnings- och byggnadsarbetena på Bogesund ha intill den 1 juli 1952 anvisats sammanlagt ca 330 000 kronor.

Kap. III. Skogsavdelningen

av *Lars Tirén*

Vid skogsavdelningen skola enligt Kungl. Maj:ts instruktion för statens skogsforskningsinstitut i huvudsak handhavas följande uppgifter, nämligen »undersökningar och utredningar rörande skogsskötsel och skogsuppskattning samt vad därmed äger samband, åliggande det denna avdelning att därjämte handhava skogens skötsel å försöksparkerna».

Att sköta skog innebär att frambringa, vårda och skörda den på ett sådant sätt, att det för skogsbruket uppställda målet så fullständigt som möjligt uppnås. I de följande kapitlen skola vi i korthet söka skissera hur skogsavdelningen sökt lösa några av de problem, som äro förbundna med dessa för skogsskötseln grundläggande uppgifter.

Några huvuddrag av skogsskötselforskarens syn på sin uppgift

Då vi ägna ett kort kapitel åt några allmänna synpunkter på skogsskötseln och syftet med forskningen på dess område, så sker detta främst för att redan från början så tydligt som det med enkla medel är möjligt söka teckna den bakgrund, mot vilken framställningen i de följande kapitlen bör ses. Skogsskötsel är ett ovanligt mångsidigt ämne. Man kan betrakta än den ena, än den andra sidan, än ser man den avtecknas mot ekonomiens kalla bankbesked eller räknemaskinernas svarta knappar som bakgrund, än mot naturvetenskapens glaskolvar och retorter. Genom den stora mångfalden gå dock ett par allmänna, ledande tankegångar, som varken undanskjuta eller överbetona någon särskild sida av skogsskötseln utan samla dem alla till en samhörande enhet. Vi skola längre fram anknyta till dem. Dessförinnan böra dock några ord sägas om skogsbrukets egenart särskilt med hänsyn till forskningen på skogsskötsels område.

Skogsbrukets egenart

Skogsbruket har i själva verket en del särdrag, som starkt skilja det från andra näringar och på ett särskilt sätt prägla skogsskötseln och skogsforskningen. I främsta rummet bör den långa tid nämnas, som inom skogsbruket

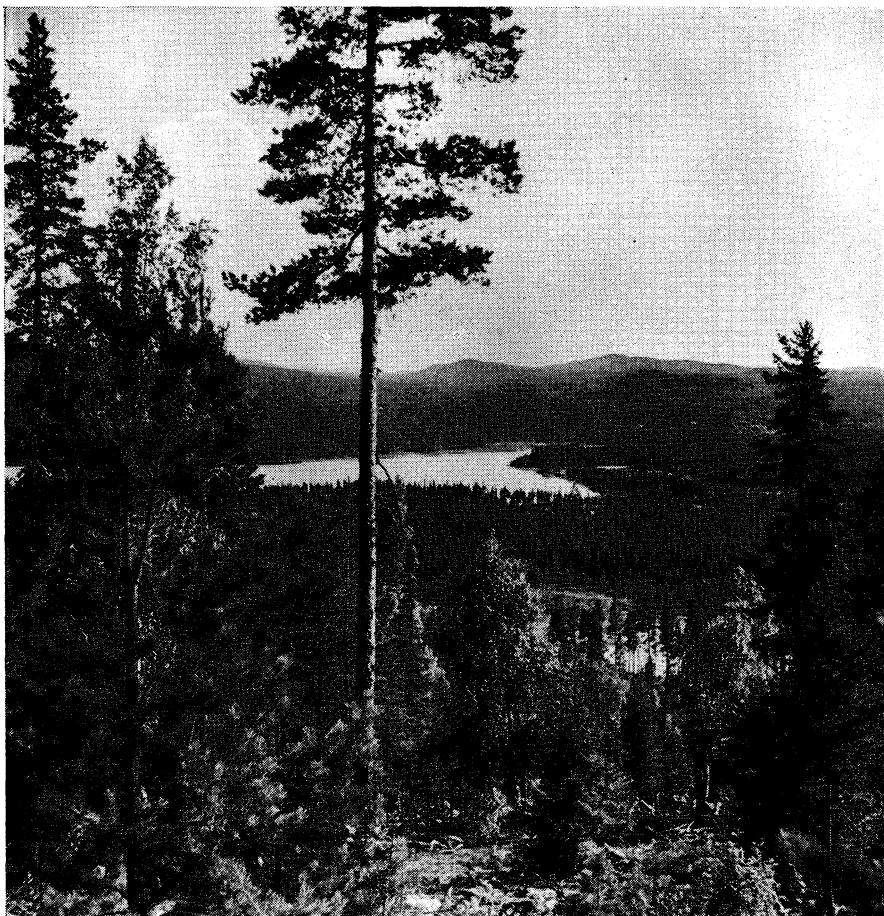


Fig. 40. Skogslandskap i mellersta Sverige, Siljansfors försökspark.

förflyter mellan sådd och skörd, med andra ord den långa omloppstiden. I jämförelse med skogens hundraåriga växttid är den enskilde skogsmannens verksamhetstid kort, och hans möjligheter att av egen personlig erfarenhet vinna kännedom om de ändamålsenligaste formerna för skogsskötselns bedrivande äro små. Vad som för ögonblicket ter sig riktigt kan mycket väl vara felaktigt, då omloppstidens totala resultat tas i betraktande. Detta är så mycket mer fallet som skogens värdeproduktion per ha, vilken i så hög grad påverkar skogsskötseln, icke kan direkt iakttagas. När skogsvårdaren således utövar den skogsskötsel han anser riktig, måste han göra det i medvetande om att missgrepp och felbedömningar lätt kunna få ödesdigra följder, vilkas verkningar sträcka sig över långa tidrymder. Det är helt naturligt, att den bristande personliga erfarenheten under sådana förhållanden måste ersättas

av riktlinjer, vunna genom organiserad, planmässig forskning. Det ligger med andra ord i skogsbrukets långtidsnatur, att dess behov av forskning är stort.

Liksom inom jordbruket är det även inom skogsbruket naturligtvis skördens storlek, som ytterst är avgörande för driftsresultatet. Men medan jordbruksforskaren med stor noggrannhet kan uppmäta sin skörd, är för skogsforskaren totalskörden icke åtkomlig genom direkt observation. Detta beror därpå, att stora virkesbelopp uttagas successivt under beståndets livstid i form av gallringar och föravverkningar. Den virkesmängd, som avverkas vid omloppstidens slut, är endast omkring hälften eller mindre av all den virkesmassa, som beståndet under hela livstiden producerat. Skogsforskaren, som vill lära känna ett bestånds totala produktion, måste således ta hänsyn till hela utvecklingsförloppet från den första gallringen i ungskogen till slutavverkningen. En fullständig bestämning av den totala massaproduktionen i ett visst bestånd tar därför i anspråk en observationstid av nästan ett helt sekel. Man var redan från början medveten om de oerhörda praktiska och vetenskapliga svårigheter, som härigenom uppstå. Hur man vid olika tider sökt bemästra dessa svårigheter skola vi längre fram något beröra.

Skogsskötselns huvuduppgifter

Låt oss nu söka kontakt med frågan om forskningens huvuduppgifter inom skogsskötseln. I ett plantrikt bestånd, som lämnas åt sig självt, kommer med tiden trängseln att nå den gräns, då de nödvändiga livsbetingelserna för en del av träden icke längre äro uppfyllda. Träden dö och falla ut genom självgallring. Denna process fortsätter genom hela omloppstiden. Genom trängseln blir större delen av stammarna smala och gängliga, men beståndet producerar icke desto mindre en stor kubikmassa per hektar.

Detta är naturens extrema sätt att sköta skogen, det sätt som förhärskat sedan urminnes tider till helt nyligen. Emellertid finnas andra, mera positiva möjligheter. Genom gallring kan man i hög grad påverka trädens fortsatta utveckling. Då en del stammar avlägsnas, ändras livsbetingelserna mer eller mindre djupgående för de kvarvarande träden; de få t. ex. i medeltal en större markvolym till disposition, rotsystem och krona få större utvecklingsmöjligheter och hos flertalet ökas årsringsbredden och därmed även stamtillväxten. Gallringen kan vidare utföras på många olika sätt. Man kan börja gallringen tidigare eller senare i beståndets liv, återkomma mer eller mindre ofta, gallra starkt eller svagt, gallra bort företrädesvis klenare eller företrädesvis grövre träd osv. Verkningarna av de enskilda, låt oss säga med tio års mellanrum utförda, gallringarna sträcka sig över beståndets hela återstående livstid. Beståndets framtid beror därför i varje ögonblick ej endast på hur det då ser

ut och vad vi då göra med det utan även på dess föregående historia. I denna inbegripes även sättet för beståndets anläggning, d. v. s. föryngringssättet.

Om vi på ett eller annat sätt lyckats utreda, hur vårt bestånd utvecklar sig från början till slut, äro vi dock i den praktiska skogsskötseln föga hjälpta enbart därmed. Tydligen få vi endast ett exempel på en beståndsutveckling vid just den behandling vi låtit beståndet undergå och vid de ståndorts- och andra miljöförhållanden, varunder det levat. Det behövs en ofantlig mängd dylika exempel för att täcka blott en del av alla praktiskt betydelsefulla skötselalternativ och alla variationer i de naturliga ståndorts- och beståndsförhållandena inom vårt vidsträckta land.

Vad vi eftersträva är emellertid just detta — att för olika biologiska förutsättningar lära känna den beståndsutveckling, som med olika behandling kan åstadkommas. Utan kännedom om de många biologiskt möjliga alternativen för skogens utveckling saknar skogsskötseln fundament att stå på, och intet planmässigt program — vare sig biologiskt eller ekonomiskt — kan uppställas för densamma.

Vi skola nu ett ögonblick återgå till tidpunkten för beståndets födelse, med andra ord till frågan om dess föryngring. De synpunkter, som här göra sig gällande, äro i princip mycket lika dem vi nyss skisserat. Ett bestånd kan grundläggas på en mångfald olika sätt. I forna tiders mindre kulturbetonade tillstånd spelade skogseldarna en dominerande roll för skogsföryngringen och gävo mestadels upphov till mycket planrika ungsogsbestånd. Reglerad hyggesbränning under fröträäd är i själva verket alltjämt en av våra viktigare föryngringsmetoder. Även utan bränning leder »naturlig föryngring» i många delar av landet till goda resultat. Sådd, plantering eller markberedning i olika former äro andra icke mindre viktiga föryngringssätt. Den kommande beståndsutvecklingen blir i alla dessa fall mer eller mindre olika. Djupgående skiljaktigheter visa sig bland annat mellan plantbestånd, som uppvuxit tätt, och sådana, som tidigt röjts eller från början uppdragits glest. Redan valet av föryngringsmetod påverkar således hela den följande beståndsutvecklingen och begränsar i hög grad de utvecklingsalternativ, som kunna uppnås genom den fortsatta behandlingen. Det är därför bokstavligt talat av grundläggande betydelse för skogsskötseln att lära känna alla de sätt för skogsbeståndets åstadkommande, som under olika biologiska förhållanden kunna förverkligas, och vad de leda till.

För forskningen på skogsavdelningen kan den första fundamentala uppgiften i anslutning till den föregående framställningen i korthet formuleras på följande sätt: Forskningen har till uppgift att för olika biologiska förutsättningar utreda den beståndsutveckling, som kan åstadkommas genom olika former för beståndets anläggning och följande behandling.

Frågans stora omfattning har med tiden gjort en uppdelning av den samma nödvändig. Med föryngringsforskning brukar man således beteckna den del, vars huvuduppgift är studiet av beståndets uppdragande och därmed sammanhängande frågor. Med produktionsforskning betecknas åter den del, vars huvuduppgift är studiet av beståndets tillväxt eller produktion i kubikmeter och kronor.

För att kunna sköta skog förnuftigt måste man ha ett yttersta syfte med hushållningen. Skogsskötseln är med andra ord ett medel att uppnå ett mål. Målet kan visserligen sättas olika i skilda fall. Numera torde man dock i allmänhet anse, att det åtminstone i huvudsak bör vara ekonomiskt till sin innebörd. Ett ekonomiskt skogsbruks uppgift är därför att producera värden.

Som en omedelbar följd av skogens värde kommer för forskningens del nödvändigheten att kunna värdera virkesavkastningen vid varje tillfälle under hela omloppstiden. I skogen växla priserna per kubikfot starkt för virke av olika grovlek och beskaffenhet, vilket alltså förorsakar, att ej endast kubikmassans tillväxt utan även dimensions- och kvalitetsutvecklingen måste följas under hela omdrevet. Det torde vara lätt att inse, att skillnaderna mellan olika sätt att anlägga och sköta ett bestånd göra sig gällande vida mer, då skörden värderas i pengar, än då den uppmätes i kubikmeter. Alla kubikmetrar ha ju samma massa men kunna med rätt eller orätt ha högst olika värde. Till och med om bruttopriset per kubikmeter vore lika för alla dimensioner, skulle nettopriserna ändå bli olika, på grund av den för skilda sortiment starkt växlande arbetssvårigheten vid virkets avverkning och transport.

Det är visserligen icke forskningens uppgift att bestämma vad slags mål vi böra sträva mot, ekonomiskt, socialt eller annat. Sedan målet valts bör den däremot utreda, vilka följder det gjorda valet kommer att få i olika avseenden och på vilket sätt det åsyftade målet bäst uppnås. Då emellertid som vi sagt skogsbrukets mål enligt stadgad mening måste vara i hög grad ekonomiskt betonat, komma sådana frågor under forskningens bedömande som t. ex. ränta och penningvärde, prisrelationer och dyrhetstillväxt, faktorer som alla äro av största betydelse för det ekonomiska valets konsekvenser.

Skogsforskningens andra huvuduppgift skulle således kunna uttryckas på följande sätt: Forskningen har till uppgift att bland de biologiskt möjliga alternativen för skogens skötsel utvälja de för olika förhållanden ekonomiskt mest fördelaktiga.

Vi ha därmed angivit skogsavdelningens två grundläggande arbetsuppgifter, vilka i sin kondenserade form: de biologiska möjligheterna och det ekonomiska valet, först formulerades med full bestämdhet av professor HENRIK PETTERSON. Det inses omedelbart att man måste börja med den första uppgiften, innan det kan bli tal om att angripa den andra. Skogs-

avdelningen har också under nästan hela sin verksamhetstid främst ägnat sig åt de primära biologiska uppgifterna, och i den följande översikten är det därför dessa som helt dominera. Den ekonomiska sidan av skogsskötseln försvinner dock aldrig ur sikte. Först under senare år har den emellertid börjat få större plats i forskningen såväl som i det allmänna medvetandet.

Det är naturligt att från de nyss i så allmänna ordalag formulerade huvuduppgifterna ett stort antal underavdelningar måste avskiljas i det praktiska forskningsarbetet och åtminstone delvis behandlas som separata enheter. Redan förut ha vi nämnt förnygringsforskning och produktionsforskning, som själva i praktiken bli ytterligare uppdelade på olika specialiteter. Andra ämnen äro skogsuppskattning och skogsproduktforskning, som alltså tillhöra skogsavdelningen, medan arbetslära vuxit ut till en särskild avdelning, varjämte proveniensforskningen förenats med skogsträdsförädlingen till en genetisk avdelning. Båda dessa avdelningars uppgifter ha tidigare till större eller mindre del tillhört skogsavdelningen.

Synpunkter på forskningens metodik

För att kunna formulera problemställningar och handlägga uppgifter inom skogsavdelningens mycket varierande verksamhetsfält erfordras hos dess forskare — utom skoglig bildning — även en god allmän orientering inom de flesta naturvetenskapliga discipliner, inklusive matematik, matematisk statistik och nationalekonomi. I regel och särskilt inom förnygrings- och produktionsforskning i mera inskränkt bemärkelse måste forskarna dessutom besitta god praktisk erfarenhet och ett odlat omdöme. Detta är ganska självklart, ty de måste arbeta i nära kontakt med det praktiska skogsbruket, vars aktuella metoder och inställning de icke få vara främmande för.

Allt detta torde man utan större svårighet kunna inse. Ett undantag måste kanske göras beträffande matematiken och statistiken. Det har nämligen ofta nog visat sig vara svårt för många att förstå, varför så mycket matematik och statistik behöver användas och vad detta nyttar till. Skogsavdelningens behov av matematik sammanhänger helt enkelt med dess strävan efter så vitt möjligt objektiva arbetsmetoder, och den finner i matematikerns sätt att formulera och lösa sina uppgifter det bästa hjälpmedlet härvid. Det är visserligen inte sagt, att fler förnuftiga saker bli sagda med matematik än utan, men säkert blir det färre oförnuftiga.

Då vidare skogsavdelningens material ofta nog omfattar ett tusental eller t. o. m. flera tusental enskilda observationer, och det av skäl som förut antytts i många viktiga fall måste vara av denna storleksordning, så uppstår problemet att utröna det gemensamma i denna mångfald. »Att finna vad som är allmänt i det enskilda och vad som är bestående i det förgängliga är det

vetenskapliga tänkandets syfte.» (A. N. WHITEHEAD) Det är på den punkten som den matematiska statistiken ställer hjälpmedel till förfogande. Grundidéerna angåvos för hundrafemtio år sedan av GAUSS. Metoderna ha emellertid under de sista decennierna starkt utvecklats och utgöra nu med STUDENTS och R. A. FISHERS fördelningsfunktioner m. m. samt de moderna statistikmaskinerna utomordentligt mångsidiga och mäktiga arbetsredskap. Statistikkens betydelse för skogsavdelningens arbete insågs tidigt nog; den framhålles av ALEXANDER MAASS på första sidan i första häftet av Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt år 1904!

Forskningens medel och metoder kommer att få närmare belysning längre fram — här beröra vi endast några helt allmänna synpunkter. Naturligtvis böra skogsavdelningens forskare liksom andra välja medlen efter syftet. Dettas natur är dock i många fall sådan, att för dem vanliga laboratoriemetoder ännu så länge endast i mindre utsträckning äro tjänliga. Skogens kubikmassa, dess tillväxt, plantorna på hygget o. s. v. inbjuda alla till olika former av fältförsök. Forskningen kan ej heller undgå att ta intryck av skogsbrukets praktiska karaktär och av behovet för dess utövare att praktiskt kunna fatta ståndpunkt i skogsskötselfrågorna. Vår skogsvetenskap är knappt mer än ett halvsekel gammal, och det finns ännu alltför många praktiska problem att lösa, alltför mycket att bringa i ordning och tillämpning, för att ge mycken tid över till ett arbete på djupet med många av de i grund och botten viktiga problem, som möta avdelningen i dess verksamhet. Detta kan man uppriktigt beklaga, ty i längden kunna dessa problem icke försummas utan men för det helas harmoniska utveckling. Det finns därför otvivelaktigt ett stort behov av vertikala länkar i den kedja, som sammanhåller skogsavdelningens stora, horisontalt utbredda verksamhetsområde. Vi skola i fortsättningen mer än en gång komma i beröring med detta behov.

Man hör numera ofta talas om »grundläggande forskning» och »tillämpningsforskning». Det aprioristiska värdeomdöme, som gärna vill insmyga sig i dessa begrepp, kan numera endast sällan och med svårighet ges ett sken av berättigande. Icke minst framträda svårigheterna beträffande skogsavdelningens forskning, ty den avser att klarlägga de allmänna skogliga sammanhangen och att vidga vår kännedom om de för skogen giltiga lagarna för tillväxt och återväxt och är därför grundforskning. Men å andra sidan syftar denna forskning även till att åstadkomma förbättrade eller nya skogliga produktionsmetoder och är följaktligen i så måtto tillämpningsforskning.

Skogsuppskattning

Med skogsuppskattning avser man alla de mätningar och beräkningar, som erfordras för att utröna kubikmassa och tillväxt m. m. hos enskilda träd, hos bestånd eller hos hela skogar. Skogstaxering och skogsindelning betjäna

sig av skogsuppskattningens metoder men syfta längre än endast till fastställande av de vederbörliga massa- och tillväxtfaktorerna, nämligen till skogshushållningens planläggning i tid och rum. Skogsuppskattningen har småningom frigjort sig från det mesta av de subjektiva moment, som tidigare onekligen gjorde den lika mycket till en konst som en vetenskap. Till icke ringa del har denna utveckling skett vid skogsavdelningen.

Då man vet vilken grundläggande uppgift, som tillkommer skogsuppskattningen, och känner till dess ytterligt primitiva ståndpunkt före år 1908, måste man beteckna ALEXANDER MAASS' insats på detta område som revolutionerande, och så betraktades den också då av den skogligen publiken. MAASS var vid denna tid skogsförsöksanstaltens och skogsavdelningens föreståndare. Hans tabeller för träduppskattning gävo möjlighet att bestämma både trädens kubikmassa och deras avsmalning. De utgingo också i flera upplagor. De för alla svenska skogsmän så välbekanta begreppen formkvot och formklass introducerades i Sverige av MAASS.

Allt detta var gott och väl för de flesta praktiska behov och gav även ur vetenskaplig synpunkt stadga åt begreppen. Men eftersom man saknade möjlighet att på stående träd bestämma formkvoten, d. v. s. kvoten mellan diametern på stammens mitt och diametern vid brösthöjd, så kunde trots allt uppskattningen för vetenskapliga ändamål icke inhösta mer än teoretiska vinster. TOR JONSONS formpunktsmetod såg en tid ut att innebära lösningen på problemet. Den granskades kritiskt i en lång rad avhandlingar från skogsavdelningen, företrädesvis av nuvarande professorerna L. MATTSSON-MÅRN, S. PETRINI och H. PETTERSON, genom vilka det emellertid klarlades, att metoden icke var tillräckligt noggrann och objektiv för flertalet vetenskapliga användningar. Metoden vann dock med full rätt en nästan allena rådande ställning i praktiken, där den fungerade med för tidens behov tillfredsställande säkerhet.

Skogsavdelningens metoder att uppskatta sina provytor grundade sig ända sedan början på fällda provstammar och grafiska utjämnningar för hand. Då provstammarna emellertid till största delen valdes bland de på provytan vid varje revision utgallrade träden och därför icke gärna kunde vara representativa för de kvarstående träden, led hela förfarandet av en subjektivitet, som ytterligare underströks av de mer eller mindre godtyckliga grafiska metoderna vid bearbetningen. Att härutinnan en ändring snarast måste komma till stånd insågs mer än väl redan av professor GUNNAR SCHOTTE. Först under professor HENRIK PETTERSONS tid som föreståndare blevo emellertid i slutet av tjugotalet avdelningens mätmetoder och uppskattningsförfaranden genom dess tjänstemän mera grundligt utforskade.

Den utveckling, som på professor PETTERSONS initiativ tog sin början omkring år 1927, kunna vi knappast följa i detaljerna. Huvudtankarna skola

däremot i korthet antydas. Stickprovundersökningar förekomma ofta och i de mest skiftande sammanhang vid skogsavdelningens arbeten. På stickprovet ställdes nu kravet, att det skulle uttagas objektivt och på sådant sätt, att det riktigt representerade den population, varav det utgjorde ett prov eller det funktionssamband, som det avsåg att återge. För skogsavdelningen har alltsedan dess den objektiva stickprovsprincipen utgjort ett pålitligt fundament.

Strävan efter objektivitet tog sig uttryck även däri, att man i största möjliga utsträckning sökte använda minsta-kvadrat-metoden vid de allehanda utjämnningar, som tillhöra den dagliga rutinen vid avdelningen. En förutsättning för framgång härvid var kunskaper i matematik, ett ämne som också ganska flitigt studerades vid denna tid.

Behovet att lära känna uppskattningsresultatens säkerhet ledde omedelbart till studium av felteorien, vilken i vissa avseenden står i nära samband med minsta-kvadrat-metoden. De möjligheter att föra en välgrundad feldiskussion, som nu skapades, voro betydelsefulla i och för sig. Indirekta verkningar av ännu större räckvidd fingo de hithörande studierna därigenom, att de ledde till insikt om den matematiska statistikens vid denna tid ännu till större delen outnyttjade möjligheter. Härtill återkomma vi emellertid senare.

Under inflytande av dessa tankegångar genomgick provyteuppskattningens metodik genom professor MANFRED NÄSLUNDS arbete en avgörande förbättring och grundlig modernisering, som sedermera ytterligare fullföljts och även kompletterats med bättre instrumentell utrustning. Resultat av största betydelse även för det praktiska skogsbruket ha samtidigt uppnåtts. Däribland torde främst böra nämnas institutets »mindre» och »större» kuberingstabeller för tall, gran och björk.

Enskilda träds och bestånds kubikmassa kan nu uppskattas med tillfredsställande säkerhet. De funktioner eller tabellvärden, som därvid användas, äro emellertid medeltal, behäftade med medelfel. Bestämningen av tillväxten som skillnaden mellan två massauppskattningar blir därför i fråga om korta perioder ofta ganska osäker. Vid avdelningens pågående stora tillväxtundersökningar spelar denna olägenhet ingen roll, emedan erforderliga provträdsnumera fällas och noggrant undersökas liggande på marken. Möjlighet att med stor precision mäta tillväxten för korta perioder även på stående skog torde emellertid alltjämt vara ett viktigt önskemål. Bland annat torde det vara rätt sannolikt, att vissa delar av föryngrings- och produktionsforskningen snart nog komma att mötas på en mera experimentell linje. Härför talar bland mycket annat t. ex. föryngringsforskningens resultat rörande utvecklingen under beståndens första ungdomstid, proveniensforskningens behov av jämförande tillväxtundersökningar samt skogsträdsförädlingens och markforskningens motsvarande önskemål. I dylika fall har knappast råd att fälla de erforderliga provträden. Det synes därför finnas starka skäl

för skogsavdelningen att för dylika speciella ändamål ytterligare förfina sina metoder och instrument för uppskattning av stående träs och bestånds kubikmassa och tillväxt.

Produktionsforskning

Skogsavdelningen kan som vi sagt icke avstå från de ekonomiska synpunkterna på skogens skötsel. Från den utgångspunkten måste produktionen i kubikmassa och värde framstå som det första problemet och föryngringen som det andra, trots att ordningsföljden i tiden är den motsatta. Föryngrings sättet är visserligen av allra största betydelse för den följande värdeproduktionen. Kostnaden för de bättre föryngringarna måste emellertid hålla sig inom gränsen för nuvärdet av beståndets nettoproduktion; i annat fall går rörelsen med förlust, hur högt bruttoproduktionen än drives upp. Värdeproduktionen måste med andra ord först vara känd, innan man kan veta vad föryngringen får kosta. Produktion och föryngring äro förvisso delar av ett och samma problem, men all ekonomisk diskussion av den senare delen är fruktlös utan tillräcklig kännedom om den förra.

Gränsen mellan föryngring och annan skog är helt och hållet flytande och bestäms ofta på helt olika sätt i olika praktiska sammanhang. På de ställen i detta och följande kapitel, där det är önskvärt att göra en tydlig åtskillnad, kunna vi lämpligen såsom föryngring räkna bestånden fram till första gallringen vid 25 à 30 års ålder. I regel torde den avsedda meningen tillräckligt klart framgå av sammanhanget.

Produktionsforskningens uppgifter och betydelse

Produktionsforskningens stora uppgift är att utreda hela det komplex av fundamentala frågor, som har avseende på beståndens ändamålsenliga vård. Några få exempel på dylika biologiska och ekonomiska frågor ha förut anförts. Det har på annat ställe nämnts hurusom kring sekelskiftet 1900 behovet av skogsforskning gjorde sig gällande. I samma mån som skogens värde för folkhushållet och landets exportnäring efter denna tid har växt, har också forskningens betydelse ökat, ja, den har t. o. m. ökat starkare. Ty det var en ringa sak att exploatera de samlade urskogsförråden, en stor och svår konst däremot är det att organisera och planera det producerande skogsbruk, som måste komma efteråt. Vi som leva nu, sysselsatta med problemet »skogsbeståndets återuppbyggnad», ha fått en handgriplig undervisning om skogsforskningens betydelse härvidlag — och om dess små villkor i förhållande till de skogliga värdenas storlek. Produktionsforskningen måste nu göra sig beredd att lämna ledning för den ekonomiskt betydelsefulla vården av de yngre skogar, dit avverkningarnas tyngdpunkt flyttas över i samma mån

som de gamla urskogsreserverna ta slut och hyggen och skräpskogar omvandlas till växtliga ungskogar. I de sydligare delarna av landet har omställningen av skogsbruket till yngre, produktionskraftigare åldrar redan i stor utsträckning skett. I Norrland står den ännu i sin första början. I problemet om de växande skogarnas rätta skötsel och den riktiga tidpunkten för deras avverkning står produktionsforskningen inför sin största uppgift. På dess resultat, tillsammans med Riksskogstaxeringens, böra också de avverkningsberäkningar bygga, varigenom man avser att utreda hur olika landsdelars och hela landets framtida virkesavkastning kommer att gestalta sig med hänsyn till den nuvarande åldersklassfördelningen i skogen och skogens väntade tillväxt, och vilka åtgärder, som behöva vidtagas för att möta kommande över- eller underskottsperioder på bästa sätt. — I den nya skogsvårdslagen (1948) stadgas bl. a. att utvecklingsbar skog ej får »avverkas annorledes än genom gallring, som är för skogens utveckling ändamålsenlig» och att skog ej får slutavverkas, om det »måste antagas bli mera lönande att låta skogen kvarstå än att omedelbart avverka den». För att avgöra dylika i landets enskilda skogsbruk starkt ingripande frågor fordras stöd av produktionsforskningens resultat. Även för värdering av skog och skogsmark äro dessa av betydelse. I samtliga fall ställas krav på forskningens förmåga att ge tillförlitliga svar på en mångfald av frågor, som alltid måste formuleras och lösas biologiskt, men till sist alltid tolkas ekonomiskt. Med få ord sagt — produktionsforskningens resultat måste läggas till grund för så gott som alla praktiska ståndpunktstaganden i skogsskötselns huvudfrågor.

Om produktionstabeller

För att klarlägga skogsbeståndens utveckling försökte man till en början två metoder, som av professor HENRIK PETERSON benämns produktions-tabellmetoden och de jämförande gallringsförsökens metod. Båda utbildades företrädesvis i Tyskland, där vid 1800-talets slut redan flera produktions-tabeller enligt den första metoden blivit publicerade.

Produktionstabellmetoden tillgick i princip på följande sätt. Man ansåg sig på denna tid veta, vilka bestånd man borde anse som bäst. De kallades normala bestånd och voro i allmänhet tätt slutna och svagt eller icke alls gallrade. I dylika bestånd lade man i snabb takt ut en stor mängd provytor, fördelade på olika beståndsåldrar och ståndorter samt uppskattade provytorernas kubikmassor, höjder, dimensioner m. m. Den närmaste uppgiften var nu att inom varje åldersklass särskilja de provytor, som växte på mark av samma bördighetsgrad, med andra ord — som tillhörde samma bonitet. Om sådana bestånd därefter ordnades i åldersföljd, gävo de efter utjämning en bild av beståndsutvecklingen på ifrågavarande bonitet. Därefter kunde man härleda

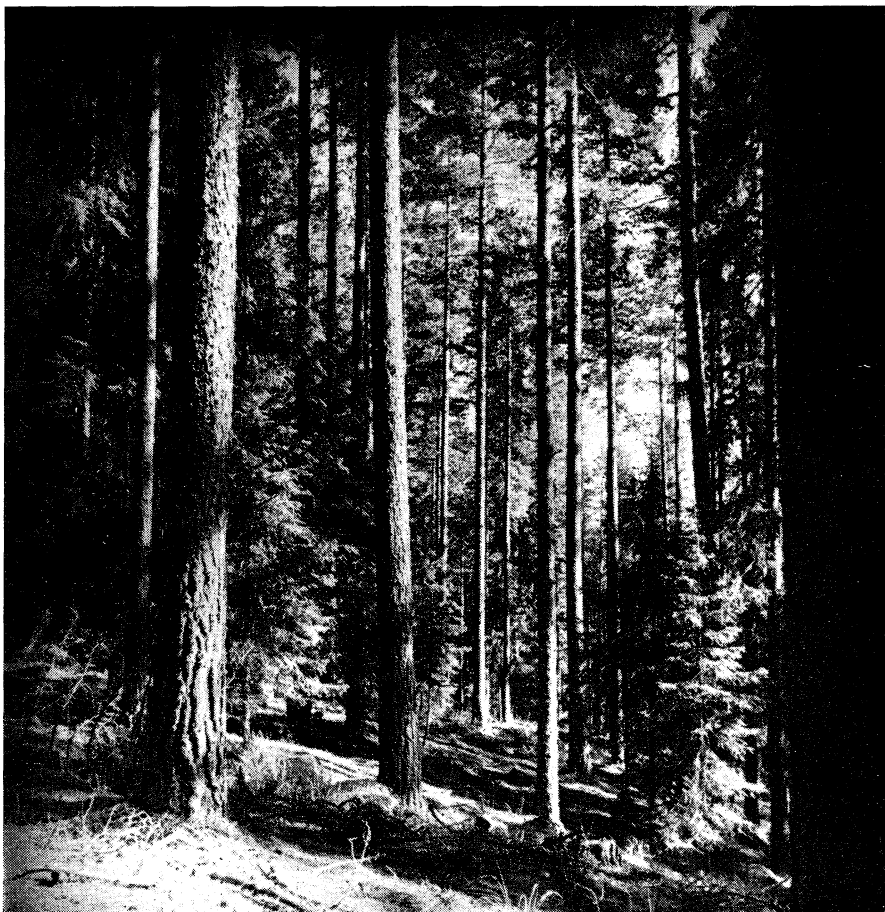


Fig. 41. Mellansvensk tallskog.

alla erforderliga data för upprättande av en produktionstabell, såsom efter gallring kvarvarande kubikmassa per hektar, uttagna gallringsbelopp, total produktion, tillväxtbelopp, tillväxtprocenter, höjder och dimensioner m. m.

Metodens användbarhet berodde till huvudsaklig del på hur boniteringen lyckats. Mestadels användes trädens medelhöjd som bonitetsindikator, ibland underhjälp av dimensionsfördelningen. Medelhöjden påverkas visserligen av huggningar och andra omlagringar i beståndets struktur, som ej ha med boniteten att göra, men med hänsyn till det ensartade beståndsmaterialet är det dock sannolikt, att man på detta sätt fick en ganska god föreställning om beståndsutvecklingen i grova drag.

Det var medelst denna produktionstabellmetod som ALEXANDER MAASS år 1911 framställde de första och länge de enda svenska erfarenhetstabellerna.

De avsågo att vara en orientering rörande utvecklingen hos s. k. »normala» tallbestånd och utgöra nu ett värdefullt dokument över den tidens skogliga ideal, svagt låggallrade, täta och virkesrika bestånd.

På kontinenten funnos sedan ett tjugotal år tabeller, som framstälts på liknande sätt. Med tiden hade de provytor, som dessa grundade sig på, blivit uppskattade en eller ett par gånger till. Därigenom fick man från varje provyta två eller flera punkter, som efter sammanbindning visade hur kubikmassor, höjder och diametrar m. m. utvecklats under observationstiden. Därigenom förbättrades tabellmetoden avsevärt. Steget härifrån till nutida metoder är icke långt. Det dröjde emellertid nästan tjugo år, innan förutsättningar funnos för att ta det fullt ut.

En betänkelig olägenhet med tabellmetoden visade sig, då det småningom blev mera vanligt med starka gallringar. Då sådana blivit genomförda även på de förut svagt gallrade provytorna, kunde materialet ej längre representera en bestämd gallringsprincip och tabellmetoden förlorade därmed sin eljest betydande styrka. Även i vårt land genomfördes starka låggallringar, extra starka låggallringar och krongallringar på förut annorlunda behandlade ytor.

Framställningen av produktionstabeller blev därigenom försvårad och kunde icke med nämnvärt hopp om framgång ske på det gamla sättet. Under professor GUNNAR SCHOTTES föreståndarskap började man emellertid i vårt land efter omkring 1909 lägga mindre vikt vid själva produktionstabellen och mera vikt vid direkta jämförelser mellan de olika sätten att utföra gallring, med andra ord man avsåg att belysa beståndsutvecklingen med de jämförande gallringsförsökens metod. I detta syfte uppsökte man särskilt jämna bestånd och anlade i dem en serie provytor, vilka behandlades med olika gallringsstyrkor och gallringsmetoder. Gallringarna utfördes hos oss efter noggranna av SCHOTTE 1912 upprättade instruktioner, avsedda att bevara likformighet och kontinuitet i behandlingen. Gallringarna och uppskattningarna återkommo med i regel fem års mellanrum, och man ville tänka sig att de skillnader i tillväxt, som kunde iakttagas mellan ytor i samma serie, berodde på den olika behandlingen.

Professor SCHOTTE var fullt medveten om att man sällan kunde säga, i vad mån denna förhoppning verkligen infriades. Ojämnheter i beståndens täthet och struktur och växlingar i markbördighet äro oundvikliga inom de flesta försöksfält och förrycka resultatet av direkta jämförelser mellan olika parceller inom samma provyteserie. Den form av fältförsöksmetodik, som betjänar sig av upprepningar av de olika försöksleden, användes visserligen redan vid denna tid inom jordbruket men var i allmänhet praktiskt ogenomförbar i skogen.

Var det svårt redan att jämföra olika gallringsmetoder med varandra, syntes möjligheten att upprätta erfarenhetstabeller, beräkna lämpliga om-



Fig. 42. Från provytan nr 6101 i nordsvensk tallskog.

loppstider och belysa bonitetsfrågan ännu mer problematisk. Man hade nu flera gallringsprogram att ta i betraktande och för vart och ett av dem krävdes stort material och lång tid, i själva verket längre än förut, ty verkan av de olika gallringsmodellerna kunde icke väntas ge sig till känna förrän efter åtskilliga års förlopp. Även om man underkastade sig dessa olägenheter, skulle man till sist ändå ha blott exempel på några få skötselmetoder under



Fig. 43. Sydsvensk granskog.

just de förutsättningar, som provyteserierna representerade. Sådana i praktiken vanliga fall, då man ändrat gallringsform under beståndets levnad, t. ex. då man först en tid låggallrat och sedan krongallrat eller först huggit svagt, sedan hårt eller tvärtom, måste helt lämnas utanför diskussionen.

Provytor och skogsskötselpropaganda

Under professor GUNNAR SCHOTTES tid som skogsavdelningens föreståndare åren 1908—1925 tillkom större delen av de över 700 fasta provytor, som hittills utgjort grunden för avdelningens kännedom om skogens tillväxtförhållanden. Flertalet av dessa ytor hade gallrats och uppskattats flera gånger, och en stor mängd tillväxtsiffror voro därför kända av professor SCHOTTE. Han sammanställde dem och andra data i provytebeskrivningar och exkursionsledare, som han med stor framgång utnyttjade till att vid exkursioner

och studieresor med in- och utländska skogsmän sprida kännedom om beståndsvården och dess betydelse. I professor SCHOTTES hand blevo provytorna härigenom ett kraftigt medel att direkt påverka skogsskötseln i landet.

Provytorna äro emellertid förhållandevis små och lämpa sig otvivelaktigt bäst som underlag för mera principiellt betonade diskussioner av olika gallringssätt och gallringsgrader. För att få en uppfattning om hur de aktuella skogsskötselsidéerna togo sig ut i praktisk tillämpning behövdes större skogsmarksarealer. Med beundransvärd energi arbetade professor SCHOTTE på uppgiften att förse skogsavdelningen med större skogskomplex, s. k. försöksparker. Han hade tillfredsställelsen att under åren 1921—24 kunna organisera och starta verksamheten på tre försöksparker, nämligen Siljansfors i Dalarna, Svartberget—Kulbäcksliden i Västerbotten och Tönnersjöheden i Halland. Försöksparkerna ha varit och äro fortfarande av utomordentlig betydelse för skogsavdelningen och dess tjänstemän, som där ha tillfälle att utöva praktisk skogsskötsel och att följa verkningarna av sina åtgärder. Även ur försökssynpunkt spela parkerna en stor roll, bland annat därigenom, att de stå till reds, då man i orienterande syfte vill pröva nya uppslag på olika områden inom skogsskötseln. Genom att alla åtgärder och förändringar i bestånden noggrant antecknas, erbjuda försöksparkerna ett utomordentligt studiematerial, som med tiden torde komma att mer och mer öka i värde.

Tillväxt och korrelation

Då professor HENRIK PETTERSON år 1926 tillträdde föreståndarbefattningen vid skogsavdelningen ställde han omedelbart frågan om framställning av produktionstabeller genom bearbetning av det sedan 1902 insamlade provytematerialet främst bland avdelningens uppgifter. Det fanns emellertid ingen inom skogsvetenskapen prövad metod, som kunde användas härtill, för så vitt man icke valde den deprimerande utvägen att vänta i flera decennier.

Vid närmare betraktande av det i förstone till synes olösliga problemet fann man dock snart nog, att det erbjuder utomordentliga analogier med principen för differential- och integralkalkylen. Materialet består nämligen av tillväxtbelopp, avsatta på provytorna under tiden mellan två gallringar. Den årliga tillväxten i kubikmeter kan därför betraktas som en approximation till kubikmassekurvans derivata med avseende på tiden, och genom integrering eller summering bör således själva kubikmassans utveckling med tiden kunna framställas. Samma betraktelsesätt kan även tillämpas på andra beståndsfaktorer än kubikmassan, såsom t. ex. grundytan, höjden, diametern m. m. I fortsättningen ta vi emellertid kubikmassetillväxten som exempel på metodikens vidare utformning.

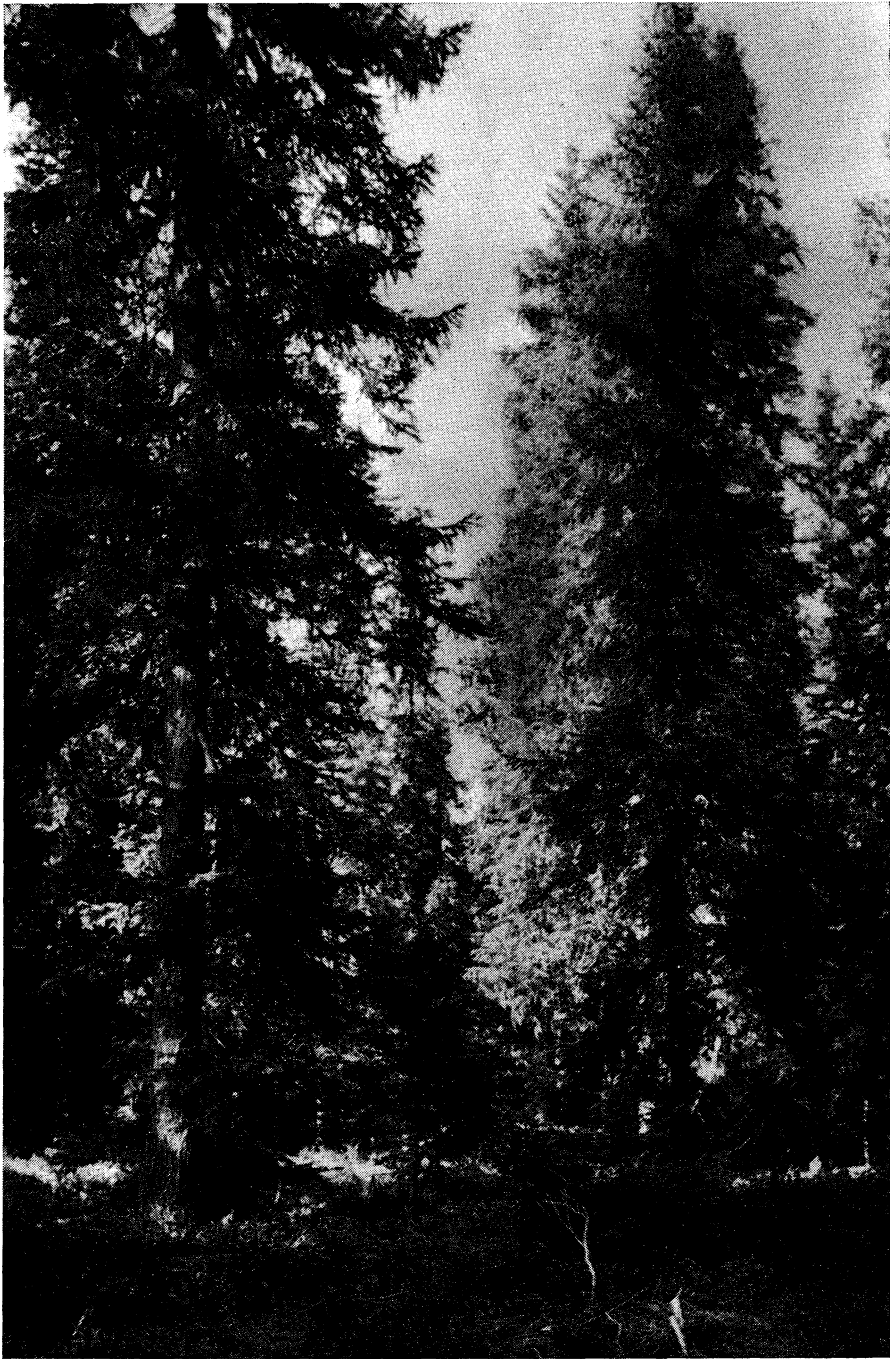


Fig. 44. Genomhuggen norrländsk granskog.

7—Medd. från Statens skogsforskningsinstitut. Band 42:1

Tillväxten per ha under en gallringsperiod påverkas av många iakttagbara faktorer, vilka principiellt ha avseende på beståndets tillstånd vid periodens början, dess föregående historia, gallringsingreppets styrka och beskaffenhet samt väderleken under perioden. Det är icke på förhand klart hur dessa olika faktorer lämpligen böra beskrivas för att göra vår uppskattning av periodens tillväxt så noggrann som möjligt. Däremot är det tydligt, att en uppskattning verkligen är möjlig och att man i princip med så enkla medel som upprepad gruppindelning av materialet och beräkning av medeltal i alla undergrupper kan få en uppfattning om hur olika faktorer påverka tillväxten. Givetvis finnas även många för oss ännu okända eller oåtkomliga faktorer, som också påverka tillväxten. Deras verkan kan icke redovisas, den yttrar sig som spridning kring medeltalen i de olika grupperna.

I praktiken visar det sig emellertid nödvändigt att vid tillväxtens beräkning ta hänsyn till rätt många olika delfaktorer. Vanlig gruppindelning leder då hastigt till en fullkomligt ohanterlig mängd undergrupper. Det är därför av största betydelse, att den multipla korrelations- eller regressionsanalysen ger anvisning om ett sätt att kringgå dessa svårigheter. Regressionsanalysen var före 1930 visserligen teoretiskt klar, men primitiv och utvecklade som praktiskt arbetsredskap. Sistnämnda år tillkommo i Amerika de erforderliga förbättringarna. Redan då insåg professor HENRIK PETERSON regressionsanalysens ofantliga betydelse, ej endast för det aktuella bearbetningsproblemet och för skogsforskningen i övrigt utan för nästan all empirisk forskning. Regressionsanalysens metodik har sedermera avsevärt utvecklats och i stor omfattning tillämpats av flera forskare vid skogsavdelningen. Den utgör nu dess sannolikt viktigaste hjälpmedel.

Regressionsanalysen är en tillämpning av minsta-kvadrat-metoden. Den verkar på samma sätt som en flersidig gruppindelning, den utför i princip den medeltalsberäkning, som man skulle önska utföra, om en gruppindelning vore möjlig, och den utjämnar dessa gruppmedeltal i förhållande till varandra medelst räta eller krökta linjer. Metoden leder till matematiska funktioner, som ange sambandet mellan den sökta storhetens mest sannolika värde och ett antal på storheten inverkanse faktorerens observerade värden.

Korrelation och naturvetenskap

Regressionsanalysen har från många håll mötts med mycket oförstående och åtskillig misstro. Till någon del berodde väl detta på att metoden från början icke var vuxen de svåra problem den ibland kom att tillämpas på, men huvudsakligen torde dock otillräcklig kännedom om metoden och dess förtjänster ha varit den bakomliggande orsaken. Några rader till förklaring synas därför vara på sin plats. Metoden överensstämmer principiellt fullkom-

ligt med det naturvetenskapliga (biologiska) experimentet, där man studerar inflytandet av en bestämd faktor, medan man söker hålla ett par eller tre andra vid konstanta värden. Ett sådant experiment är överskådligt, vilket det emellertid skulle vara även om det behandlats regressionsanalytiskt. Men klarheten blir mindre övertygande, om man inser, att i många sorters experiment flera verksamma faktorer äro helt eller delvis obekanta och andra säkert icke hållas vid konstanta värden. Många biologer följa därför numera professor R. A. FISHERS råd att observera så många faktorer som möjligt och införa dem som oberoende variabler i en korrelation, i stället för att sträva efter en endast ofullkomligt uppnåelig konstans i försöksbetingelserna. Fördelen av att härigenom lära känna försöksfelen behöver här endast nämnas. Det är naturligtvis icke alltid möjligt eller lämpligt att förfara på detta sätt. Huvudsaken är att det finns fall även inom den allmänna naturvetenskapen, då metoden är fullt på sin plats.

Allvarligare svårigheter att förstå regressionsanalysen yppa sig dock först när antalet oberoende variabler växer till något tiotal eller mer. Ingen naturforskare torde våga försöket att i en serie experiment hålla t. ex. nio faktorer konstanta vid ett antal bestämda värden och för alla kombinationer av dessa variera den tionde faktorn. Ett sådant experiment är praktiskt taget ogenomförbart och under alla förhållanden oerhört dyrbart, samtidigt som dess överskådlighet ovillkorligen försvinner. Det är problem av just denna typ, som regressionsanalysen relativt lätt förmår lösa. Vid de naturvetenskapliga experimenten inskränker man avsiktligt problemets vidd och söker belysa en begränsad sektor. Därför behöver man i regel icke röra sig med så många faktorer. Produktionsforskningen däremot kommer ingen vart genom att begränsa sitt problem, den måste ta så mycket som möjligt av den invecklade verkligheten i betraktande, och då äro tio variabler snarare litet än mycket. För övrigt kan man ju av lätt insedda skäl knappast hålla några faktorer alls konstanta ute på provytorna i skogen. Produktionsforskningen, liksom även förnygringsforskningen, har därför intet val; den kan icke lösa sina viktigaste problem på annat sätt än genom regressionsanalys eller andra närbesläktade matematiskt-statistiska metoder.

Det är av största vikt för förståelsen av de nuvarande skogliga problemen att man inser detta. De naturvetenskapliga forskningsmetoderna, vid vilka man undersöker några få faktorer åt gången, kunna aldrig leda till de erforderliga landsomfattande produktionstabellerna eller förnygringsfunktionerna. Både produktionsforskningen och förnygringsforskningen äro icke desto mindre starkt beroende av resultat och framsteg inom den allmänna och den speciellt skogligt inriktade naturvetenskapen. Sådana äro i det långa loppet en förutsättning för att de båda skogliga forskningsgrenarna rätt skola kunna lösa sina särskilda uppgifter. Det är här icke fråga om ett antingen — eller

utan om ett både — och. I själva verket borde en närmare samverkan mellan naturforskning och matematiskt-statistisk forskning kunna utvecklas till ett redskap, ägnat att med nästan oemotståndlig kraft befördra skogsvetenskapens framåtskridande. Vad som för framtiden fordras härför är på båda hållen endast insikt, ej blott om den egna styrkan, utan även om den egna begränsningen.

Tillväxtfunktioner

Låt oss nu i ett med nödvändighet starkt förenklat exempel följa framställningen av en produktionstabell. Materialet består av massatillväxtbelopp per ha under gallringsperioder, som vi kunna anta omfatta fem år. Vidare ha vi på provytorna vid varje gallringstillfälle observerat flera erforderliga »oberoende variabler», såsom t. ex. stamantal, grundyta, ålder, höjd, gallringsuttagets storlek och dess koncentrerings på grövre eller klenare dimensioner, temperatur och nederbörd under tillväxtperioden o. s. v. Vi utföra en korrelationsräkning med periodens massatillväxt som »beroende variabel» och de ovannämnda faktorerna som oberoende variabler. Nu visar det sig i allmänhet, att tillväxten endast undantagsvis står i ett linjärt samband med de primärt observerade bestånds- och klimatfaktorerna. De linjer, som återge sambanden, behöva därför ofta vara krökta, en sak som kan åvägbringas genom att i korrelationen sätta in olika funktioner av primärvariablerna, såsom t. ex. rotuttryck, kvadrater, logaritmer, exponentialfunktioner o. s. v. Ofta finner man också, att en viss variabel utövar starkt inflytande på tillväxten, då en viss annan variabel har ett högt värde, men ett svagt inflytande, då den har ett lågt eller vice versa. Dylika s. k. samspel mellan olika variabler äro mycket vanliga i de skogliga tillämpningarna. De kunna i korrelationsfunktionen återges på flera sätt, i många fall så relativt enkelt som genom att i denna funktion införa produkter eller kvoter mellan de två eller flera samspelande faktorerna. Framgången i den ofta mycket svåra uppgiften att välja funktioner och återge samspel beror i hög grad på bearbetarens omdöme och kunnighet. Ett stort och fullständigt material underlättar alltid arbetet, ty med ett sådant till stöd kan man ofta genom enkla förundersökningar orientera sig över sambandens form och samspelens art.

Slutresultatet av arbetet är en korrelationsfunktion, som i detta fall lämpligen kan kallas en tillväxtfunktion. Genom att i den insätta observerbara data för ett bestånd vilket som helst kan det mest sannolika värdet på femårsperiodens tillväxt under de ifrågavarande bestånds- och klimatförhållandena beräknas. Tillväxtfunktionen ger oss alltså tillväxten under en femårsperiod med utgångspunkt från beståndet före gallringen vid periodens början. I materialet har denna tillväxt redan avsatts på träden, men det är klart,

att samma funktion gäller för ett bestånd nu och dess blivande tillväxt framåt i tiden. Säkerheten blir visserligen något mindre, då funktionen tillämpas på bestånd, som ej ingå i materialet, men detta har ingen principiell betydelse. Vi kunna alltså använda funktionen till att förutsäga den blivande tillväxten. Klimatets framtida utveckling veta vi visserligen ingenting om, men materialets enskilda femårsperioder kunna genom särskilda undersökningar återföras till ett gemensamt medelklimat. Man bör emellertid klargöra för sig, att de enskilda provytornas tillväxtvärden ligga spridda kring funktionens utjämnande kurvor och att funktionen ger oss ett medelvärde — det mest sannolika tillväxtvärdet. Tillväxtfunktionen kan följaktligen icke användas till någon spådom om hur just precis detta bestånd framdeles kommer att utvecklas, en sak som synes förorsaka många stor besvikelse.

Moderna produktionstabeller

Vi anta att tillväxtfunktionen blivit godkänd, vilket närmast kan anses betyda, att observationernas spridning kring densamma är tillräckligt liten och att de beräknade tillväxtvärdena därför äro tillräckligt säkert bestämda. Vi tänka oss nu ett bestånd i första gallringsåldern, t. ex. 30 år. Det befinner sig då i utgångsläget. Beståndet gallras efter någon viss princip, erforderliga data uppmätas och insätts i tillväxtfunktionen, vilken därvid ger massatillväxten under perioden 30—35 år. Beståndet växer under denna tid även i höjd och diameter m. m. Särskilda funktioner av liknande beskaffenhet som tillväxtfunktionen göra det möjligt att i alla dessa avseenden framställa beståndets utseende vid 35 år. Sedan tillväxten adderats till kubikmassan efter gallringen vid 30 års ålder ha vi följaktligen ett nytt utgångsläge för nästa femårsperiod. Beståndet gallras på nytt, kanske denna gång efter någon annan princip, massatillväxten för perioden 35—40 år beräknas och tillägges förutvarande kubikmassa, ändringarna i beståndets övriga karaktärer beräknas, varefter beståndets utseende vid 40 år framgår. På detta sätt fortfar man med att växelvis tillägga massatillväxter och fråndraga gallringsuttag, allt under det beståndets höjd, diameter, diameterfördelning o. s. v. stegvis följes till slutpunkten.

Sedan räkningarna fullbordats, kan man utan svårighet sammanfatta dem i en produktionstabell, som innehåller samma uppgifter om beståndets egenskaper vid olika åldrar genom hela omloppstiden, som man vanligen brukar finna i de klassiska erfarenhetstabellerna. Men det finns en oerhört viktig skillnad mellan nu och förr. Ty uppenbarligen kunna vi nu med tillväxtfunktionens hjälp framställa praktiskt taget hur många produktionstabeller som helst. Det är följaktligen möjligt att för skog i olika landsändar, på olika höjd över havet och på olika boniteter med tillväxtfunktionens hjälp beräkna de

sannolika utvecklingsförloppen för alla olika slag av gallringsprogram, t. o. m. sådana som tidvis följa den ena principen, tidvis den andra. Samtidigt som bundenheten vid ett fåtal behandlingstyper bortfallit och ersatts av fullständig rörelsefrihet, undvikas också de halvsekellånga väntetiderna.



Fig. 45. Den virkesrika provytan nr 138.

Med de nu endast flyktigt skisserade arbetsprinciperna har professor HENRIK PETTERSON revolutionerat den skogliga försökstekniken och lagt grunden till vår tids produktionsforskning. Hans insats på detta område är utan motstycke i den hittillsvarande skogsvetenskapliga historien, och att den kunnat genomföras är ett gott bevis för riktigheten av den uppfattning, som A. A. TSCHUPROW givit uttryck åt i följande mening: »Med hävstänger och skruvar kan naturen avtvingas ett svar på mången indiskret fråga, men blott då hävstängerna sätts i rörelse, ej av den råa muskelkraften, utan av en hand, styrd av en överlägsen ande.»

Fortsatta tillväxtundersökningar

De avsevärda svårigheter, som professor PETTERSON vid sina produktionsundersökningar hade att övervinna, bottnade till stor del i otillräcklighet och andra brister hos det tillgängliga materialet, som icke insamlats med

hänsyn till regressionsanalytisk bearbetning. Dyliga omständigheter ha förorsakat, att det för närvarande endast är möjligt att få klarhet om några av de mest grundläggande principerna för skogens ändamålsenliga gallring. Detta är dock i längden icke tillräckligt. Gallringsfrågans praktiska och ekono-



Fig. 46. Nygallrad norrländsk björkskog.

miska betydelse för skogsbruket och de träförädlade industrierna är alltför stor för att tillåta en under längre tid bestående osäkerhet om medlen till en rationell skötsel av de växande framtidskapitalen i skogen. Nödvändigheten av fortsatta tillväxtundersökningar underströks tidigt av professor PETTERSON. Med väsentligt vidgad syftning ha sådana undersökningar i detalj organiserats av professor MANFRED NÄSLUND, som därvid kunde utnyttja erfarenheter från sin specialundersökning över den norrländska granskogens reakt-

tionsförmåga, vid vilken regressionsanalysens metoder tillämpades. Fältarbetena påbörjades 1941 i orörda skogsbestånd och pågå för närvarande i bestånd, som förut blivit på olika sätt anlagda, gallrade eller genomhuggna.

Dessa undersökningar grundas icke som de förutnämnda på »fasta», för observation under flera decennier avsedda provytor, utan de ske genom engångsobservation av ett mycket stort antal »tillfälliga» provytor. Trädens diametertillväxt undersökes genom borring med tillväxtborr, vilket ger en utomordentligt säker bestämning av tillväxten. Vidare kunna, som vi tidigare antytt, representativa provträd fällas och noggrant beskrivas i alla de avseenden, som ha betydelse för produktionens kvantitet och värde. Även beståndets tidigare utveckling kan effektivt klarläggas genom borring och toppskottsmätning flera decennier bakåt i tiden.

I syfte att vinna en djupare inblick i tillväxtens förutsättningar insamlas humusprov för undersökning av marktillståndet och barrprov från träd-kronorna, vilkas kemiska konstituenten kunna väntas ge en belysning av ståndortens egenskaper. Provträdens botaniska och andra karaktärer, vilka känneteckna olika morfologiska typer, bli omsorgsfullt bestämda. Genom att både miljö och typ samtidigt beaktas, bör det bli möjligt, att vid statistisk bearbetning separera deras effekter på tillväxten. Dessutom tagas från provträden representativa provstycken för undersökning av virkets tekniska egenskaper samt kvalitetsegenskaperna hos den av proven framställda sulfit- eller sulfatmassan. Dessa undersökningar utföras på olika laboratorier, med vilka institutet samarbetar.

De stora arbeten som nu senast berörts ha huvudsakligen avseende på barrträden. Lövskogarna förekomma knappast i sådan omfattning, att samma metoder i full utsträckning kunna tillämpas på dem. Här kan, som professor SVEN PETRINI tidigare visat, det bästa av de äldre metoderna göra god tjänst. Det sparsamma svenska materialet kan bland annat med deras hjälp samarbetas med utländskt, exempelvis danskt, lövskogsmaterial. Undersökningarna över de ädla lövträden kunna t. ex. på detta sätt ges en eljest svåruppnåelig stadga.

Virkeskvalitet

De ovan vidrörda kvalitetsundersökningarna ha under senare år erbjudit avdelningen ett betydande arbetsfält. Utom de undersökningar, som redan nämnts rörande virkets tekniska egenskaper samt sulfit- och sulfatundersökningarna, ha viktiga problem angående sågtimrets kvalitet, virkesvärden vid lagring i skogen, vid transportleder och i virkesmagasin även upptagits till gemensamt studium av skogsavdelningen och andra avdelningar vid institutet. Av betydelse äro också de av skogsavdelningen utförda studierna över möjligheten att genom torrkvistning och grönkvistning förbättra den upp-



Fig. 47. Ekskog i södra Sverige.

växande ungskogens kvalitet. Dessa på kvalitetsproblemen inriktade undersökningar ha redan lett till betydelsefulla resultat.

Arbetsstudier

För ett ekonomiskt bedömande av skogsproduktionens resultat är det naturligtvis nödvändigt att äga kännedom ej endast om dess aktiva utan även om dess passiva. Till de senare höra bland annat den stora kostnadsposten för virkets avverkning, tillredning och transport. Skogsavdelningens resurser ha dock icke tillåtit den att i större omfattning ägna sig åt dessa omfattande frågor. Deras betydelse framgår emellertid därunder, att institutet sedan 1949 har en särskild avdelning för arbetslära, till vars redogörelse läsaren hänvisas.

Klimatundersökningar

Redan förut ha vi i förbigående antytt, att skogens tillväxt påverkas av klimatet under den tid tillväxten avsatts. Man har tidigare i allmänhet tänkt sig, att medeltillväxten under t. ex. en tioårsperiod skulle bli rätt säkert bestämd, emedan klimatet under en så pass lång tid borde ligga rätt nära det verkliga medelklimatet. Det har dock visat sig, att avvikelserna äro mycket större än väntat. Den som i vårt land först fäste uppmärksamheten vid dessa frågor och framhöll deras betydelse var jägmästaren O. KOLMODIN. Vid skogsavdelningen ha omfattande, systematiska undersökningar sedermera bedrivits över klimatets inverkan på tillväxten och över möjligheterna att återföra tillväxtbeloppen för olika tidsperioder till ett gemensamt medelklimat. De för produktionsundersökningarna utlagda provytorna i orörda skogar ha därvid utgjort ett synnerligen lämpligt och värdefullt studiematerial.

Det betydande tekniska problemet att mäta väldiga mängder av årsringar med stor noggrannhet och snabbhet har lösts i samarbete mellan skogsavdelningen och en räknemaskinsfirma genom konstruktion av en skrivande och vid behov adderande årsringsmätningssmaskin.

Virkesproduktion, värdeproduktion och lönsamhet

Lagarna för skogens tillväxt utredas genom de metoder vi förut vidrört. När de biologiska möjligheterna att realisera olika utvecklingsförlopp äro kända, återstår emellertid att bland dessa utvälja det ekonomiskt mest fördelaktiga. Uttrycket är allmänt och har under olika tider givits mer eller mindre olika innebörd. Dessa frågor diskuterades livligt för fyrtio år sedan och oenigheten var stor. Diskussionen avstannade emellertid av brist på hjälpmedel att avgöra de olika valens konsekvenser. Även i våra dagar bryta sig meningarna starkt, och det ifrågasätts t. o. m. ibland, om ordet »ekonomiskt» bör vara med i sammanhanget. Först på sista tiden, när produktionsforskningens resultat börja bli kända, ha förutsättningar skapats för en mera framgångsrik diskussion av de ekonomiska frågorna. Denna har dock ännu ej i alla detaljer kommit till sitt slut, och vi skola därför i detta sammanhang endast flyktigt vidröra det svåra problemet, vars grundlinjer, som vi nu se dem, uppdragits av professor HENRIK PETERSON.

I äldre tid uppställde man ofta största möjliga virkesproduktion som skogsbrukets mål. Detta ledde till långa omloppstider, täta och virkesrika bestånd av den typ som ALEXANDER MAASS avbildat i sina erfarenhetstabeller. Ej mycket olika blev resultatet, om man eftersträfvade största möjliga värdeproduktion. I båda fallen bortser man från tidsfaktorn, och därigenom bindas stora kapital i skogen, som denna icke kan förränta på tillfredsställande sätt. Detta åter betyder, att vi sälja våra träprodukter till ett pris, som icke täcker

produktionskostnaderna. En sådan affär är betänkelig och manar till omprövning av principerna.

Vad som fattas i de båda nämnda skogsbruksmålen är tydligen just ett uttryck för det allmänna och ofrånkomliga faktum, att en inkomst, som kommer oss till godo först längre fram i tiden, icke värderas lika högt som samma inkomst nu. Kravet på förräntning av i skogsbruket bundet kapital måste med andra ord beaktas. Rikedomerna på gammal skog och frånvaron av direkta förnyingskostnader torde länge ha skymt blicken härför. Både i teori och i praktik har man t. o. m. gjort mycket för att avsiktligt undvika denna konsekvens. Förklaringarna till den starka motviljan mot räntan äro många och långa, och vi skola nedan endast i förbigående snudda vid några av dem.

Först antyda vi emellertid hur man beräknar tre av de viktigaste skogsökonomiska storheter, vilka nu genom professor HENRIK PETTERSONS arbeten snart sagt ingått i det allmänna medvetandet bland skogsfolk.

Vi följa ett hektar nybliven kalmark fram genom tiden. Efter några års väntan på hyggets mognad anlägges ett nytt bestånd, eller tillkommer eventuellt av sig självt genom naturlig förnyring. Vid låt säga 40 års ålder gallras detta, gallringsuttagets nettovärde beräknas och diskonteras till nutiden, d. v. s. första kalmarsåret. Beståndet lämnas att växa i tio år, gallras på nytt och nettot diskonteras. Så fortfar man till och med slutavverkningen, vars netto också diskonteras till nutiden. Allt detta kan göras med hjälp av tillväxtfunktionerna, sedan blott vissa principer för gallringen fastställts samt priser och räntefot bestämts. Det sammanlagda beloppet av de till nutiden diskonterade gallringsnettona och slutavverkningsnettot utgör nuvärdet av de under omdrevet inflytande nettointäkterna. Tänker man sig en oändlig upprepning av samma beståndsutveckling, blir kapitalvärdet av alla framtida nettoavkastningar något litet större. Det kallas numera i dagligt tal W -värdet. Kostnaden för beståndets anläggning, t. ex. genom sådd eller plantering, är en utgift, som återkommer efter varje omloppstids slut och dess kapitalvärde, förnyingskostnaden, brukar betecknas med C . Kalmarken själv får då ett kapitalvärde $B = W - C$, och detta kallas markvärdet. Alla dessa tre värden äro fundamentala storheter. Utan kännedom eller åtminstone uppfattning om dem kan ett ekonomiskt skogsbruk icke planeras.

W -värdet anger det ekonomiska resultatet — bortsett från direkta förnyingskostnader — av skogens produktion vid den form av skötsel, som det grundar sig på. Olika skötselprogram ge olika W -värden. Det program, som ger det högsta W -värdet, är tydligen det ekonomiskt mest lönande, och det är således detta program vi böra utvälja till ledning för vårt praktiska handlande. Den nu antydda principen, att av flera möjliga alternativ utvälja det mest lönande till riktpunkt för vår skogliga verksamhet, brukar kallas lönsamhetsprincipen. Själva tankegången är gammal men har först genom

professor PETERSONS arbeten inom produktionsforskningens teori och praktik blivit något mer än enbart en skrivbordskonstruktion.

Vi ha här ovan bortsett från föryngringskostnaden, som även spelar en stor roll för det ekonomiska valet. Ytterst är det nämligen ett högt markvärde, som utgör det eftersträvansvärda målet i ett ekonomiskt skogsbruk. Härtill återkomma vi emellertid senare. Vidare ha vi icke tagit sådana fördelar eller nackdelar i betraktande, som ett visst skötselprogram kan tänkas medföra ur t. ex. sysselsättningssynpunkt, den jämna avkastningens synpunkt eller ett skogsindustriföretags speciella virkesförsörjningssynpunkter o. s. v. Dylika saker kunna påverka den i olika fall faktiskt realiserade skogsskötselns tendens i en bestämd riktning och kunna därigenom i många gränsfall bli avgörande för vissa beståndstypers vara eller icke vara.

Lönsamhetsprincipen står för närvarande i centrum för forskningens och praktikens intresse. Praktikens svårighet att godtaga lönsamheten som vägledare i de skogliga frågorna är teoretiskt sett märkvärdig, men ur praktisk synpunkt icke så svår att förstå. Principen leder nämligen till hårdare gallringar och grövre dimensioner, men lägre kubikmasseförråd och vanligen kortare omloppstider än vad man i allmänhet är van vid, och man avvisar principen, emedan man icke trivs med den bild av skogen, som den ger. Detta är kanske ett drag av rationalism, som med tiden kommer att försvinna av sig självt. Men därtill kommer, att beräkningen av W -värdena, som äro så utomordentligt viktiga faktorer vid lönsamhetsberäkningar, måste omfatta sekellånga perioder, och man hänvisar icke utan berättigande till svårigheten att med någon rimlig grad av trovärdighet förutsäga den framtida utvecklingen av ränta och allmän prisnivå, virkespriser och omkostnader m. m. Vid många tillämpningar av lönsamhetsprincipen äro dock dessa svårigheter knappast av alldeles avgörande betydelse. I fråga om föryngringen framträda de däremot synnerligen starkt, vartill vi torde få anledning återkomma. Det är klart att vi aldrig kunna förutspå den faktiska framtida utvecklingen. Vi måste således vara på det klara med att framtidskalkylen icke går ut på att bokstavligen avgöra t. ex. hur mycket virket verkligen kommer att kosta per kubikfot om hundra år. Den går i stället ut på att klargöra vår nuvarande uppfattning om saken, och det är den som läggs till grund för vårt handlingssätt nu i dag. Vår uppfattning om framtiden är naturligtvis osäker och vacklande, särskilt numera, då så mycken ekonomisk självreglering satts ur spel. Likväl måste vi skogsmän söka bilda oss en föreställning rörande den sannolika utvecklingen och respektfullt överväga den skogsskötsel, som vår bedömning leder till. Ty sambandet mellan våra föreställningar om den ekonomiska framtiden och skogsskötselns utformning är fast och klart. Att bortse därifrån är detsamma som att stryka ett streck över både det ekonomiska och det s. k. »sunda» förnuftet.

Många av de svårigheter och olägenheter, som vidlåda den nödvändiga framtidsbedömningen, torde med säkerhet kunna avlägsnas eller mildras genom forskning inom de ekonomiska områden, som äro av särskild betydelse för skogsskötseln såväl av bestånd som inom större skogar och skogsföretag. Praktiskt taget allt återstår ännu att göra t. ex. i fråga om de skogsekonomiska långtidsprognoserna och utforskandet av de teoretiska och praktiska möjligheterna att från tid till tid neutralisera de fel i dessa, som ovillkorligen komma att uppstå. Dessa betydelsefulla uppgifter borde icke få vänta länge på att komma under sakkunnigas behandling.

Vårt land har alltid i hög grad varit beroende av sina skogar. I våra dagar äro de en av grundvalarna för landets välstånd. Se vi oss om i världen märka vi snart sagt överallt tecknen på en vaknande insikt om skogarnas betydelse. På många håll är »restaureringen» redan i full gång, på andra utvecklas och intensifieras det redan existerande skogsbruket. Den dagen står nu för dörren, då vi måste spänna våra krafter för att åt Sverige bevara dess av naturen gynnade ställning som skogsproducerande land. Det första villkoret för att våra ansträngningar därvidlag skola bli rätt avvägda och ekonomiskt sunda är vidgad och fördjupad kännedom om skogens produktionsförhållanden.

Överblick

Vi avsluta detta kapitel med en hastig överblick. Redan från första början framhölls från produktionsforskningens sida, att skogshushållningsproblemet lösning förutsatte kännedom om skogens hela utvecklingsförlopp. Den biologiska sidan av detta problem fick snart en provisorisk lösning för ett speciellt fall — de s. k. normala tallbestånden — som man då ansåg särskilt viktigt. Den skogliga utvecklingen i landet gick emellertid hastigt framåt, och det dröjde icke länge förrän idealen sågo annorlunda ut än de från början gjort.

För att ge relief åt de nya föreställningarna användes provytorna i upplysande och uppfostrande syfte vid demonstrationer på marken. Starkare huggningar vunno vid denna tid insteg, och på skogsavdelningens extra starkt gallrade ytor stärktes säkerligen modet hos många tvehågsna. Provytornas kubikmassa, stamantal och tillväxt voro livligt efterfrågade uppgifter, som utgingo till en bred publik och där i det tysta haft starka verkningar.

Frågan om skogshushållningens mål dryftades livligt för fyrtio år sedan, men diskussionen avstannade på grund av brist på hjälpmedel att avgöra de olika alternativens konsekvenser. Det blev därigenom klart, att produktionsstabeller icke kunde undvaras.

Med tiden hade man börjat se problemets omfång klarare. Tall-, gran- och barrblandskog, naturföryngrad och skogsodlad syntes kräva var och en sina

produktionstabeller och huggningssätten varierade mer än någonsin förr. Varken metoder eller material funnos tillgängliga för en fullständig lösning av detta problem.

Omkring år 1930 utarbetades den erforderliga metodiken. Denna gör det möjligt att på kort tid framställa bilden av skogens långa utvecklingsförlopp, och den kan väl anpassa till den skogliga verklighetens växlingar. Utvecklingen av regressionsanalysen framstår nu som skogsavdelningens största metodologiska landvinning.

Svagheten och otillräckligheten hos det tillgängliga materialet har dock endast gjort det möjligt att belysa en del av de viktigaste produktionsfrågorna. Slutsatser av stor principiell betydelse ha likväl kunnat dras rörande bland annat omloppstidens längd, produktionens storlek och olika gallringsprogramms inflytande på denna m. m. Därmed ha också förutsättningar skapats för en diskussion av skogsskötselns ekonomi. Den väsentliga vinningen består emellertid i vissheten, att skogshushållningens problem kunna lösas i sin fulla vidd.

Vägen framåt är därmed så att säga färdigstakad, men det återstår att bryta den. Denna uppgift har blivit större och svårare i samma mån som den allmänna utvecklingen fortskridit. Många frågor, som man nu vill ha svar på, skulle man för trettio år sedan knappast ha vågat framställa. Den rena tall- och granskogen veta vi nu visserligen något om, men långt ifrån allt som behövs. Barrblandskogen åter erbjuder särskilda problem, om vilka man ännu praktiskt taget ingenting känner. Mycket är ej heller bekant om produktionen i planteringar, sådder och markberedningsföryngringar, vilka vunnit en med tiden starkt ökad betydelse. Produktionen i de mycket vanliga »abnorma beståndstyperna» och i de åtminstone skenbart dåliga och glesa naturliga föryngringarna är okänd och bör snarast utforskas. En skogsskötsel, som leder till dylika bestånd, måste grundas på mycket starka skäl för att kunna godkännas som ändamålsenlig skogsvård. Det är vanskligt att döma om framtiden, men vi kunna icke undgå att märka, att vetenskapen med olika medel söker utrusta våra skogsträd med nya egenskaper och egenskapskombinationer, att andra träarter i vissa fall växa bättre än våra egna, att markens näringsförråd effektivare kan utnyttjas och att industrien kan framställa alltmer mångsidiga produkter. Vad detta och annat kan komma att leda till veta vi icke. Skulle likväl förutsättningarna för landets skogsproduktion härigenom ändras, står tydligen produktionsforskningen inför många nya och betydelsefulla arbetsuppgifter.

Föryngringsforskning

När det gamla beståndet avvecklas vid produktionstidens slut, måste en ny skogsgeneration grundläggas för att produktionen ej skall avstanna. Med ett

vedertaget, ehuru språkligt sett något oegentligt, uttryck säger man, att det gamla beståndet därigenom föryngras.

Vi ha redan förut anmärkt, att skogsskötsselforskningen av huvudsakligen kvantitativa skäl delas på produktions- och föryngringsforskning. Det är helt naturligt, att skogsvetenskapen liksom andra vetenskaper utvecklas och vidgas och att den slutligen växer ur det patriarkaliska tillstånd, då en man kunde svepa över hela fältet. Grunden och målsättningen äro emellertid desamma för båda grenarna och det mesta av vad som därom tidigare sagts med särskild hänsyftning på produktionsforskningen har sin tillämpning även på föryngringsforskningen.

De stora växlingarna i ståndort och klimat mellan landet i norr och söder, mellan fjällgräns och kustland medföra en variation, som påverkar föryngringen lika mycket eller mer än produktionen. För att få fram kvantitativa uttryck för huvudlinjerna i föryngringens sätt att tillkomma och utvecklas fordras därför bland annat omfångsrika och dyrbara material. Den unga plantskogen utgör den första, tidiga fasen av beståndsutvecklingen. När den efter ett par decennier lyckligt genomlevt barndomstidens sjukdomar och kalamiteter, fortsätter den sin utveckling som gallringsbart, virkesavkastande bestånd. Föryngringsforskningen upphör då att ha direkt befattning med bestånden och har därför den fördelen framför produktionsforskningen, att den endast under relativt kort tid behöver följa dessas utveckling. En skogsman kan i själva verket under sin egen livstid se många bestånd anläggas och utvecklas till avsättningsbara dimensioner. Enbart genom att beskåda slutresultatet av föryngringen kan man likväl icke värdera denna. Som vi förut antytt och vidare skola utveckla längre fram, är en föryngring bra eller dålig i samma mån som den under växttiden fram till slutåldern producerar större eller mindre nettovärden. Därmed insättes föryngringen och föryngringsforskningens uppgifter i skogsbrukets allmänna ekonomiska sammanhang.

Föryngringsforskningen har sålunda till uppgift att utreda alla de frågor, som ha avseende på föryngringens ändamålsenliga uppdragande och vård. Dess betydelse för landet kan inses därav, att föryngringarna äro arbetsmaterial för det framtida skogsbruket. På alla ståndorter och i alla lägen gäller det främst att avgöra hur den ungskog, som ger det bästa driftsresultatet, på billigaste och effektivaste sätt bör åvägbringas. Därvid böra vi erinra oss, att skogsdriftens slutresultat ej endast beror på de producerade värdenas storlek utan även på kostnaden för deras framställning, d. v. s. främst föryngringskostnaden, med andra ord det beror på markvärdet $B = W - C$. Landet har 22 miljoner ha skogsmark. Om dess värde genom förbättrade föryngringsmetoder, större omtanke om återväxtens vård, bättre planering och organisation av hela föryngringsarbetet kan höjas med endast några få procent, stiger värdeökningen av landets skogsmark till belopp, som röra sig om

hundratals miljoner kronor. En höjning av markvärdet kan komma till stånd på många olika sätt. Vi nämna här endast i förbigående några av de för ögonblicket viktigaste, såsom minskning av den direkta föryngringskostnaden, förkortning av produktionstiden, framställning av grövre och värdefullare dimensioner, ökning av kubikmasseproduktionen, förenklad driftsorganisation och inbesparing av arbetskraft m. m.

Just nu äro föryngringsproblemen särskilt aktuella på grund av den omfattande restaurering av skogstillståndet, som visat sig vara nödvändig i hela landet, ehuru speciellt i Norrland. Den nya skogsvårdslagen ställer vidare genom sitt lönsamhetskrav stora fordringar ej endast på produktionsforskningens utan även på föryngringsforskningens förmåga att svara på svåra och ekonomiskt mycket betydelsefulla frågor.

Föryngringsforskningen och dess utveckling kan framställas under samma synvinkel som förut anlagts på produktionsforskningen. Först böra vi betrakta frågan om de olika biologiska möjligheterna att åstadkomma föryngring och därefter det ekonomiska valet bland dessa. Föryngringsfrågan är emellertid mycket mer splittrad än tillväxtfrågan och är uppdelad på skilda underavdelningar, vilka kräva alldeles olikartad försöksteknik. Dessa torde därför lämpligen böra behandlas i viss mån fristående. Detta blir dock på allvar aktuellt först under senare tid, varför vi till en början kunna sammanföra vissa av de väsentliga frågorna till en kort gemensam behandling.

Om föryngring, fröfrågor och proveniens

Som följd av åtskillig skogsskövling i forna tider, ihållande bete och betesbränning, pottaskbränning och annan kulturpåverkan fanns vid början av vårt århundrade stora arealer av ljunghedar, ryor och fäladsmarker i södra och västra Sverige, vilkas återförseende med skog tilldrog sig mycket intresse. Ljunghedskulturer hade börjat tidigt på 1800-talet och fortsatte sedermera i stor omfattning, så att småningom dessa områden förvandlats från skogfattiga till skogrika och starkt virkesproducerande trakter. Bidrag till detta storartade arbete har lämnats från forskningens sida bland annat genom professor GUNNAR SCHOTTES kartläggning av de omkring 1913 ännu kvarvarande ljunghedarna i sydvästra Sverige och genom anläggning av provytor i de med olika trädslag utförda kulturerna. Några av de bättre ytorna ingå nu som fasta produktionsytor i skogsavdelningens material. Framstående undersökningar utfördes vidare av jägmästaren EDV. WIBECK rörande ljunghedbränning och bokskogens historia m. m. — Därjämte gjordes tidigt en del undersökningar rörande den lämpliga frömängden vid rutsådd, gödslingsförsök, förbandsförsök och försök med utländska trädslag, o. s. v.

Av större praktisk betydelse blevo dock SCHOTTES och WIBECKS undersök-

ningar och utredningar rörande den s. k. tysktallen och den skogliga proveniensfrågan i allmänhet. De förvridna former, som den från Tyskland och andra mellaneuropeiska länder härstammande tallen oftast antar då den uppväxer i Sverige, voro nog kända förut, men genom avdelningens arbeten skärptes uppmärksamheten för risken att använda tallfrö av sydlig härstamning och officiella åtgärder vidtogos för att hindra, att sådant frö oförmärkt inkom i landet. Ett än viktigare resultat var SCHOTTES tidiga upptäckt, att vi även inom vårt eget land har en proveniensfråga av stor betydelse. Den yttrar sig bland annat såsom oförmånliga egenskaper eller svag motståndskraft mot sjukdomar och klimatinflytelser hos bestånd, uppdragna ur frö, som förflyttats alltför långt norrut eller alltför långt söderut. — De för skogsbruket viktiga problem, som sammanhännga med proveniensfrågan och de främmande trädslagens användbarhet i landet, problem som från början stått på skogsavdelningens program, ha jämte huvudparten av insamlat provytematerial sedan 1946 överförts till institutets genetiska avdelning, till vars redogörelse läsaren hänvisas för närmare informationer.

Rätt tidigt uppstod i samband med proveniensundersökningarna misstanken, att skogsbruket även hade en fröfråga i mera inskränkt bemärkelse, en misstanke som sedermera grundligt besannats. I förbigående kan nämnas, att skogsavdelningen sedan skördeåret 1903—1904 årligen publicerat s. k. frörapporter, vilka för hela landet ange kottsättningens bedömda riklighet m. m. Dessa rapporter utkomma alltjämt.

Bestämning av fröets grobarhet är en av de viktigaste uppgifterna för dem, som ha att befatta sig med skogsfrö. SCHOTTE underkastade år 1911 de gängse metoderna för gröningsanalys av barrträdsfrö en kritisk granskning. Hans slutsats blev, att tekniken för analysundersökningar av skogsfrö ännu ej var så utbildad, att lämpliga och betryggande föreskrifter kunde lämnas för deras utförande. En hel del av de påtalade bristerna kvarstå på många håll än i dag. Otillräcklig kännedom om skogsfröet och dess rätta behandling har i själva verket, som längre fram skall närmare beröras, varit en starkt bidragande orsak till osäkra och oftast dåliga resultat av både forskning och praktik på skogsodlingens område.

Under 1800-talets senare hälft hade flera skogskommissioner i mycket dystra färger skildrat skogens och skogsskötselns tillstånd i olika landsdelar. Visserligen voro vid 1900-talets ingång förhållandena sämst i Norrland, men även i det övriga Sverige ansågs år 1896 skogstillståndet, speciellt inom bondeskogarna, lämna mycket övrigt att önska. Faran för bestående skoglöshet i de successivt utglesade skogarna var väl icke så stor i de sydligare landsdelarna, men för Norrlands del kunde dylika farhågor icke helt undertryckas. Där härskade ännu timmerblädningen tämligen oinskränkt, vilket i praktiken betydde, att man avverkade de timmerträd som kunde säljas och lämnade

resten. Ingen ny skog kom upp på detta sätt. I ett ofta citerat uttalande av jägmästaren, sedermera byråchefen T. H. ÖRTENBLAD år 1893 heter det, att han »i intet fall sett en nöjaktig föryngring, föranledd ensamt av en på vanligt sätt utförd timmerblädning».

Med kännedom om dessa förhållanden upptogs på den forstliga avdelningens första arbetsprogram (1903) undersökningar angående föryngringsåt-



Fig. 48. Norrländskt hygge med marbuskar och skräpskog.

gärder i timmerblädningsskogar i Norrland och Dalarna. Utan tvivel ha dessa undersökningar inspirerats av ÖRTENBLAD. På ett par ställen i Norrland kommo år 1907 provytteförsök till stånd. De äro anmärkningsvärda huvudsakligen därigenom, att trakthuggning (samt bränning och markberedning) tillämpades många år innan trakthyggesbruket genom överjägmästaren ANDERS HOLMGRENS framträdande (1913) och professor HENRIK HESSELMANS markundersökningar började vinna större anslutning i Norrland.

Delvis i samband med dessa försöksserier, delvis på fristående provytor, undersökte skogsavdelningen även den s. k. marbuskfrågan. Den undertryckta granens (och tallens) utvecklingsmöjligheter var under mer än ett halvt sekel ett nästan ouslinligt ämne för diskussion. Var och en hade dock tydligen sin sorts marbuskar och meningsutbytet ledde aldrig till något avgörande. I all-

mänhet blevo granmarbuskarna till sist, avsiktligt eller oavsiktligt, kvar på de norrländska hyggestrakterna och kommo där att i stor utsträckning bilda de alltför glesa och svagt växande skräpbestånd, som det nu bereder oss så mycket arbete att ersätta med tillväxtkraftigare ungskogar.

Om vi bortse från proveniensförsöken och några andra försök, får man medge, att de i övrigt här ovan berörda experimenten ofta ha givit ganska oklara, i varje fall osäkra, resultat. Detta är på det hela taget förklarligt. Man angrep stora frågor, om vilka man vid denna tid hade rätt ringa förhandskänedom. Som så ofta eljest inom skogsforskningen underskattades svårigheterna. Försöksytorna blevo fåtaliga inom varje enskilt delproblem, emedan de trots begränsade resurser splittrades på alltför många sådana. Icke desto mindre voro försöken av stort värde, ty genom dem fick man bättre förståelse för svårigheterna och en vida klarare syn på förnygringsfrågan, än vad man tidigare haft.

Norrlandsavdelningen och norrlandsproblemen

Den norrländska träkonjunkturen befann sig år 1913 i stark stegring. Ännu vid den tiden voro de norrländska skogstillgångarna så stora, att både från statsmakternas och de enskilda skogsägarnas sida krav kunde framställas på ett hastigare realiserande av den gamla, föga utvecklingsbara skogen. Därigenom kom den norrländska förnygringsfrågan att skjutas mera i förgrunden. Med uppgift att snabbt ge vägledning vid den överåriga norrlandsskogens förnygring tillkom år 1916 vid skogsförsöksanstalten den nya »avdelningen för förnygringsförsök i Norrland», vanligen kallad »norrlandsavdelningen». Den verkade under ledning av jägmästaren EDV. WIBECK till och med år 1933, då dess material och uppgifter återgingo till skogsavdelningen.

Man hyste 1916 ännu ingen särskilt uppdriven oro för norrlandsskogarnas förnygring i och för sig, man såg icke så många kalhyggen, ty de voro i regel dolda av tunna slöjor, och man trodde mycket på marbuskar och naturlig förnygring. De omfattande skogseldarna hade nästan överallt givit upphov till större eller mindre ungskogsbestånd med tallöverståndare och mer än en jägmästare torde under hela sin tjänstetid så gott som uteslutande ha avverkat överståndare i ungskog. Förnygringen var i dylika fall redan säkerställd. Så var också i regel fallet på de vidsträckta tallhedsmarkerna. I fråga om granskogsmarkerna insågo säkerligen många i själ och hjärta att förnygrings-svårigheterna voro en realitet och man tillgrip icke utan onda aningar utvägen att uppskjuta ställningstagandet till förnygringsproblemet genom att tunna ut bestånden. Där detta skedde med urskillning kan mycket sägas till handlingssättets försvar, ty växande skog blev därigenom kvar och produktionen avstannade icke helt och hållet.

Mera positiva försök att komma till rätta med granskogsmarkernas förnygringsfråga gjordes likväl här och var. Man prövade i begränsad skala med både sådd och plantering, men kulturerna misslyckades ofta eller växte dåligt. »Genom dylika erfarenheter blevo skogsmännen i Norrland betänksamma, och en avog stämning mot skogsodling uppstod helt naturligt ganska snart. Talet om, att det ej går att skogsodla i Norrland, blev en tid rätt så allmänt.» (SCHOTTE, 1923). Slutet blev att (i allmänhet) föga åtgjordes och att en solid okunnighet i förnygringsfrågor, speciellt skogsodlingsfrågor, småningom utbreddes sig i Norrland.

Med en i vår nuvarande tid sällsynt beläsenhet och lärdom angrep WIBECK på en gång nästan alla de viktiga förnygringsproblemen i Norrland. Frågor rörande skogsträdens kottsättning och fröundersökningar av olika slag, fältförsök med sådd, plantering och markberedning, proveniensundersökningar, skogsodling och gödsling på avdikade myrar äro endast sammandrag av huvudrubriker i det starkt förgrenade forskningsprogrammet.

Genom norrlandsavdelningens verksamhet gjordes stora landvinningar inom den norrländska förnygringsfrågan. Särskilt den viktiga fröfrågan aktualiserades och fick en livlig belysning. Inom skogsodlingsområdet påpekade WIBECK mycket tidigt den farliga tendens att söka nedbringa fröåtgången vid sådd till ett minimum, som dåmera var allmän. Uppfrysningens betydelse vid skogsodling, frågan om höst- eller vårsådd, risken för rotdeformering vid spettplantering, höjdproveniensens betydelse m. m. äro exempel på andra delproblem, som norrlandsavdelningens arbete bidragit att belysa.

Trots att WIBECKS arbete högt uppskattades av de norrländska skogsmännen stimulerade hans resultat knappast i någon högre grad verksamheten ute på linjen. Det andliga klimatet, om man så får säga, var icke gynnsamt för skogsodling eller annan förnygringsverksamhet och blev det icke på länge än. Norrlandsavdelningen hade små resurser och var principiellt olyckligt arrangerad. Tidvis var den bland annat i funktion endast under delar av året. Den tillkom vidare för en bestämd period av 15 år och under den tiden borde avdelningen utröna hur »i Norrland förnygring av skog under skilda förhållanden skall kunna bäst och billigast ernås». WIBECK såg icke så optimistiskt på möjligheterna att fullgöra denna uppgift. Han framhöll vid ett tillfälle med en god del av berättigande, att vad man efter 15 år kunde se egentligen endast var vilka försök som säkert misslyckats!

WIBECK framlade icke själv sina slutliga resultat, vilket varit den norrländska förnygringsfrågans utveckling till stort men. Ty säkerligen skulle han med sin stora erfarenhet och personliga kännedom om materialet ha kunnat dra ut mer av information ur detta, än vad andra sedermera förmått. Största delen av fältförsöken ha nämligen givit så pass osäkra slutresultat,

att de med objektiva metoder endast delvis och med svårighet kunna nyttiggöras och detta blott såsom lösryckta exempel. Svårigheterna ha dessutom avsevärt skärpts därigenom, att en effektiv fältförsöksmetodik under norrlandsavdelningens tid ännu ej var känd.

Vid 1930-talets början hade den norrländska skogsföryngringsfrågan likväl nått åtskilliga steg längre än vid århundradets början och stod säkert fotad på den grund, som lagts av norrlandsavdelningen. Man hade en uppfattning om att en proveniensfråga och en grobarhetsfråga funnos och man kände till att vissa skogsodlingsmetoder voro bättre än andra. Bränning och markberedning visste man voro i allmänhet nyttiga åtgärder, ehuru de ännu användes helt obetydligt. Professor HENRIK HESSELMANS framstående arbeten inom markforskningen hade klargjort framför allt kvävetets betydelse. Brisande hyggesmognad blev i praktiken en kärkommen, i tid och otid utnyttjad, förklaring till skogsodlingarnas misslyckande. Norrlandsavdelningens och skogsavdelningens provtytor och arbeten ha bidragit att närmare belysa dess betydelse i praktiken. Professor L.-G. ROMELLS »mår-teori» i början av 1930-talet bidrog vidare i hög grad till riktigare föreställningar om näringsproblemet i skogen. Professor OLOF TAMM hade klarlagt jordmånstypernas och de hydrologiska förhållandenas grundläggande betydelse för skogen och professor CARL MALMSTRÖMS skogstypsstudier gävo de praktiskt arbetande skogsmännen värdefulla impulser. I det hela var sålunda basen för vårt vetande breddad och man kunde genom kvalitativa bedömningar säga, att somligt ur skoglig synpunkt var bättre och annat var sämre. — I fråga om kännedomen om olika föryngringssätts biologiska och ekonomiska möjligheter i Norrland voro däremot framstegen små. Sammanfattande, kvantitativt grundade översikter saknades ännu alldeles. Ute i skogen förblev allt i huvudsak vid det gamla, när det icke försämrades. Skogsodlingarna misslyckades fortfarande, hackor och spett försvunno från många skogsförvaltningar och skogens uttunning fortsattes med en snarast växande brist på omdöme. — Vid skogsavdelningen låg föryngringsforskningen så gott som helt nere från början av tjugotalet och ända fram till 1939. Hur goda skäl som än kunna åberopas för detta tjuugoåriga stillestånd, är det ett faktum, som måste bäras i minnet, om man vill förstå det nuvarande tillståndet och forskningens inriktning och behov för en tid framåt. — Innan vi fortsätta denna framställning bör förutskickas att skogsavdelningens nuvarande föryngringsforskning tills vidare innebär ett återupptagande av norrlandsavdelningens avbrutna arbete. Skälen till att sydsvenska problem för tillfället skjutits i bakgrunden äro norrlandsfrågornas just nu större omedelbara betydelse samt bristen framför allt på personal, men även på andra resurser, vilken förhindrar ett samtidigt arbete på två linjer.

Skogsfrö och plantskolor

I samband med det nu pågående skogliga restaureringsarbetet har frö- och plantfrågan, liksom de flesta förnygringsfrågor, hastigt vuxit ut till ett stort problem. Dess praktiska konsekvenser kunna vi här av utrymmesskäl knappast uppehålla oss vid, hur intressanta de än äro i och för sig. Vad forskningen beträffar har den ännu icke haft mycken tid till förfogande. Först 1942 hade läget inom den norrländska förnygringsfrågan klarnat så pass mycket, att skogsfröproblemet på nytt fick full aktualitet.

Vid de nu påbörjade undersökningarna klarlades så gott som genast att en av huvudorsakerna till de brister vid fröanalyseringen, som SCHOTTE tidigare klagat över, helt enkelt var otillfredsställande provtagning. De mycket stora fel och ojämnheter, som därigenom i regel uppstå och göra nästan allt äldre analysmaterial praktiskt taget oanvändbart, ha genom nya, av skogsavdelningen uppfunna metoder numera helt avlägsnats.

Ännu viktigare var upptäckten av de egendomliga skador, som ofta drabba skogsfröet vid avvingningen. I de för detta ändamål vanligen använda maskinerna piskas fröet, så att vingarna lossna och malas till ett mer eller mindre fint mjöl. Därvid utsättes emellertid fröet för häftiga stötar. Det har visat sig, att dessa stötar nedsätta fröets grobarhet, detta ibland så starkt, att fröet helt och hållet dödas. Det är härvid icke fråga om yttre eller inre synbara, mekaniska skador. Det döda fröet ser i mikroskop fullkomligt friskt och normalt ut både utvändigt och invändigt. Hur skadorna skola förklaras vet man icke, sannolikt är det fråga om fysikaliska eller kemiska omlagringar, som äro oåtkomliga för direkt iakttagelse. Till yttermera visso försvagas de uppkommande groddplantorna avsevärt även genom en skenbart helt obetydlig hårdhänthet vid fröets hantering. I dessa förhållanden ha vi säkerligen att se en av huvudorsakerna till de ojämna och ofta helt misslyckade resultaten av äldre och yngre norrländska skogssådder. Proveniensfel ha givetvis på ett tidigare stadium också medverkat. Avvingningsskadorna kunna numera fullständigt undvikas genom användning av en ny, vid avdelningen konstruerad, avvingningsapparat.

I Norrland förflyter det ofta ganska lång tid mellan år med någorlunda rik frösättning. Detta gör att man under goda fröår måste samla mer frö än som omedelbart behöver förbrukas. Överskottet måste således lagras för att finnas tillgängligt under bristår. Lagringsproblemet har undersökts många gånger tidigare, men full klarhet om de inverkanse faktorerna och deras samspel har ännu icke vunnits. Mest beror väl detta på att de förhållandevis stora tekniska resurser, som fordras för undersökningarnas genomförande, tidigare ej funnits tillgängliga. De äro för övrigt fortfarande alldeles otillräckliga. Ännu pågående undersökningar synas likväl ge så pass klara resul-

tat, att man redan nu åtminstone i huvuddrag kan säga, hur frö lämpligen bör förvaras samt att svåra skador uppstå, om man vårdslösar de nödvändiga försiktighetsmått. Däremot fordras ännu något arbete, innan man bestämt vågar säga, vilken av de i och för sig lämpliga lagringsmetoderna, som i längden är billigast i drift. Lagringsproblemet är för övrigt ur flera synpunkter aktuellt även beträffande kotten.

Det nuvarande läget inom kott- och fröfrågan kan skisseras ungefär på följande sätt. Groningsanalyser kunna numera utföras mycket exakt och likformigt. Skogsmannen i praktiken kan insända kottprov (liksom även fröprov) till avdelningen och på kort tid få dem klängda och analyserade. Före en kottinsamlingskampanj kunna alltså precisa besked erhållas från varje enskild, tilltänkt kottinsamlingslokal. De upplysningar, som kunna vinnas ur dylikt material, utnyttjas även ur forskningssynpunkt. På grund av lokalbrist samarbetar avdelningen vid denna service med Statens Centrala Frökontrollanstalt, vilket samarbete, ehuru på alla sätt angenämt, dock medför en hel del tidsförlust. Avvingningsskadorna kunna slutligen undvikas och man känner huvudreglerna för fröets ändamålsenliga lagring.

Det praktiska skogsbrukets behov av »frötjänst» torde således genom dessa framsteg kunna sägas vara rätt väl tillgodosett, ehuru de tekniska och organisatoriska detaljerna alltjämt behöva utvecklas. Men ur forskningssynpunkt återstår mycket att göra. Vi nämna här endast några punkter, som för närvarande äro under arbete, nämligen en kartläggning av medelvärdena i hela landet på olika höjd över havet av fröets grobarhet, tomfröprocent, tusenkornvikt o. s. v. samt medelkottskörden i bestånd av olika ålder och typ, det speciellt för höjdlägena viktiga problemet om eftermognad, frågan om eftergroning m. m. Vidare vill man söka få fram medelvärdet för olika landsdelar av groddplantornas vikt (eller längd) efter 10 dygns groning i JACOBSENS apparat. Plantvikten är nämligen en oöverträffad mätare på fröets kondition. Siffran jämförd med medelvärdet bör i sinom tid komma att ingå som normal rutinuppgift vid alla groningsanalyser.

Det torde lätt inses, att avdelningen ej kan genomföra ovannämnda statistiska undersökningar utan hjälp från det praktiska skogsbruket. Redan årliga kottinsamlingar i hela landet överstiga fullständigt skogsavdelningens ekonomiska krafter och dess tillgång på tränad personal. Under många år har Kungl. Skogsstyrelsen genom skogsvårdsstyrelserna i landet bistått avdelningen med materialinsamling och det är ej för mycket sagt, att det är denna hjälp, som möjliggjort större delen av de vunna resultaten. Ytterligare förstärkning och utvidgande åt olika håll av denna form för stöd åt forskningen är likväl i hög grad önskvärt, sannolikt avgörande för möjligheten att komma vidare framåt.

Många av blomnings- och fröfrågorna i vidsträckt bemärkelse äro bemängda



Fig. 49. Plantskoleförsök.

med växtfysiologiska och biokemiska problem. Givetvis måste även dessa förr eller senare tagas upp till mera ingående undersökningar. Mycket kan därigenom vinnas ej blott i insikt, utan även i tid och pengar, ty de statistiska vägarna äro säkerligen icke alltid de genaste.

Frågan om plantskolorna och deras skötsel växer för varje år i omfattning och betydelse. De arbeten, som här vänta, ha knappast mer än påbörjats och torde ej heller med nuvarande personal och organisation kunna drivas i tillfredsställande skala. Vid sidan av mångåriga statistiska undersökningar över plantutbyte, plantsortering, omskolning, rotutveckling o. s. v. komma ötaliga problem upp med omedelbara anknytningar till kemi, fysik och fysiologi. Konstgödning, kompost, spårelement, isotoper och hormoner äro några ord med associationer till ännu olösta problem inom plantskoleskötseln.



Fig. 50. Gammalt västerbottniskt kalhygge utan föryngring.

Naturlig föryngring

En av föryngringsforskningens viktigaste uppgifter är att utreda under vilka förhållanden naturlig föryngring kan erhållas, hur lång tid det tar att få den och av vad beskaffenhet den blir. I gynnsamma lägen är det ofta tillräckligt, att man kvarställer ett lagom antal fröträd och efter avverkningen röjer hygget rent från marbuskar och skräpskog, för att man inom några få år skall finna hygget rikligt försett med småplantor. Om sådana förhållanden i allmänhet rått i Norrland skulle det knappast finnas någon bekymmersam norrländsk föryngringsfråga. Nu finns den emellertid och yttrar sig så, att föryngring mycket ofta ej inställer sig, eller att den låter vänta på sig alltför länge och att den alltför ofta blir underhaltig, när den väl kommit.

Den naturliga föryngringen från fröträd har principiellt stora möjligheter att bli vår bästa och billigaste föryngringsmetod och den har därför sedan långt tillbaka i särskilt hög grad fångat skogsmäns och forskares intresse. Den förste som konsekvent genomförde en undersökning av ett större område i syfte att få fram objektiva, numeriska värden på föryngringsresultatet under olika förhållanden var jägmästaren och direktören BURE HOLMBÄCK (1932). Hans undersökningar omfattade till större delen lav- eller mossrika, norr-

bottniska tallmarker. Skogsavdelningen åter förlade (1939) sina likartade undersökningar till de särskilt svårföryngrade granskogsmarkerna.

Metodikerna vid de sistnämnda undersökningarna kan här endast antydvas. På varje hygge som undersökes utläggas några tiotal små provytor, på vilka plantorna räknas och mätas. Dessutom beskrivas vegetations- och markförhållanden, eventuella fröträdd i närheten uppräknas, avstånd till skogskanter



Fig. 51. Hygge med fröträdd, Kulbäckslidens försökspark.

uppmätes, höjden över havet och hyggets ålder fastställas o. s. v. Det sålunda insamlade, till flera tusental provytor uppgående, materialet bearbetas med de i föregående kapitel skildrade regressionsanalytiska metoderna. Resultatet blir ett antal funktioner, med vilkas hjälp man för olika kombinationer av hyggesförhållanden kan beräkna hur många plantor per ha, som efter viss tid och under de angivna omständigheterna sannolikt komma att finnas, hur stora de äro, vilken beskaffenhet de ha, hur de stå fördelade över hyggesarealen o. s. v. Med stöd av dessa och andra på samma sätt erhållna uppgifter kan man bilda sig en mycket god föreställning om det under olika förhållanden uppnåeliga föryngringsresultatet och kan objektivt jämföra olika föryngringar med varandra.

Vid undersökningar av den nu antydda typen sätter man det uppnådda föryngringsresultatet i relation till de miljöförhållanden, under vilka det

tillkommit. En förutsättning för att detta skall ge riktiga resultat är emellertid, att miljön icke väsentligt ändrats under hyggestiden. Åren 1939—42 var det ännu möjligt, ehuru långt ifrån lätt, att finna tillräckligt många hyggestrakter, på och omkring vilka inga större förändringar skett sedan de tillkommo. Numera skulle det säkert vara omöjligt. Man blir därför hädanefter nödsakad att övergå till en metodik, som principiellt överensstämmer med den, som använts vid de förut beskrivna produktionsundersökningarna. På provytorna kan man, genom att räkna plantornas årsringar vid markytan eller på annat sätt, bestämma deras ålder. Alla plantor, som äro t. ex. 5 år eller yngre, representera en »nettotillväxt» av plantantalet under 5 år. Denna plantökning kan därefter genom korrelationsräkning sättas i samband med hyggets ålder och förhållandena i övrigt på marken. Man behöver nu endast ha garantier för att hygget stått orubbat under de senaste 5 åren.

Detta kan nog i allmänhet åstadkommas, och med stöd av den föregående metoden på en del speciella punkter bör »tillväxtmetoden» ha alla utsikter att leda till framgång. Det är emellertid ofta ganska svårt att exakt bestämma en plantas ålder och plantökningen blir därför icke synnerligen säkert fastställd. En mera tidsödande men säkrare metod är att markera varje planta på ytan och därefter återkomma om 5 år. De plantor, som under tiden tillkommit, kunna då igenkännas på att de sakna markering och plantor som dött bort kunna identifieras.

Hur man än gör äro dessa stora undersökningar både arbets- och kostnadskrävande och dessutom mycket svåra att genomföra. Plantbeståndet på ett hygge är lika mycket som t. ex. folkmängden i ett land eller en stad en ständigt växlande population. Plantor födas, tillväxa och dö, de överlevande stanna i bottenskiktet, utvecklas till samhällsskadliga individer, eller växa till goda medborgare i plantgemenskapen. Ibland är slumpen avgörande för en enskild individs öde, ibland dess ärvda egenskaper, ibland åter de lagar, som behärska det kemiska, bakteriologiska och mykologiska samspelet i marken. Att utreda alla sammanhang och att beskriva populationens alla egenskaper står därför ej i mänsklig makt. Men huvuddragen, de som på nuvarande stadium ha direkt praktisk betydelse för skogsskötselns planering i stort, kunna vi teckna med hjälp av de metoder, som ovan i korthet vidrörts.

Bränning och markberedning

Genom hittills utförda undersökningar av den typ vi nu skildrat ha vi fått förvisning om, att varken det ena eller andra sättet att föryngringshugga den gamla granskogen i Norrland leder till resultat på högre höjd över havet. De torrare tallmarkerna däremot kunna i regel ganska snabbt och väl föryngras under fröträd eller skärm även i trakter där granskogsföryngringen miss-

lyckas. Man har länge haft mer eller mindre klart för sig, att orsaken till de växlande förhållandena har med markvegetationen och humustäcket att göra. Särskilda, delvis experimentella, undersökningar, som utförts vid skogsavdelningen, ha klarlagt, att den hastiga minskning av plantantalet, som framträder på granskogshyggena vid stigande höjd över havet, till huvudsaklig del beror på de samtidigt till följd av markvegetationens och humusens beskaffenhet starkt försämrade groningsförhållandena. — Sedan gammalt är



Fig. 52. Hyggesbränning.

det, som redan förut påpekats, väl känt, att avsvedning av råhumusmarken utomordentligt kraftigt befördrar föryngringsvilligheten och plantornas tillförbättras, dels näringstillgången för en tid ökas. Kraftiga markberedväxt, vilket företrädesvis sker därigenom, att dels groningsbetingelserna ningar genom mekaniskt upprivande av humustäcket verka på likartat sätt. Markberedning är av särskilt värde i rena granskogstrakter, eftersom man i regel ej med framgång kan bränna under granfröträd, vilka på grund av den tunna barken äro ömtåliga för elden. Båda dessa metoder, var för sig eller i förening, äro för närvarande av synnerlig betydelse för hela landets skogsbruk. Dels kunna metoderna mycket ofta utföras förhållandevis billigt och i vissa fall även arbetsbesparande, dels ge de resultat praktiskt taget överallt där dugliga fröträd finnas, dels slutligen kommer resultatet relativt snabbt. Studiet av dessa föryngringsmetoder är därför numera en av avdelningens

mest aktuella uppgifter. Det underlättas avsevärt därav, att vi genom de förut vidrörda undersökningarna redan någorlunda veta hur det går, om man icke tillämpar dem. Längre fram i denna redogörelse återkomma vi i ett par olika sammanhang till dessa för vårt skogsbruk mycket betydelsefulla frågor.

Fältförsök och skogsodling

Den under 1940-talet växande insikten om behovet att bringa den svenska skogsmarken upp i högre produktion har givit skogsodlingen en konjunktur av förut okänd höjd. Stora skogsmarksarealer ha tidigare blivit avverkade på sådant sätt, att de numera kunna återförsättas i fullt produktivt skick endast genom sådd eller plantering.

Forskningen på skogsodlingsområdet använde till en början en mycket enkel försöksmetodik. Liksom vid de jämförande gallringsförsöken uppsökte man ett ur marksynpunkt så jämnt och likformigt område som möjligt. Inom området utsattes parceller, vilka var och en skogsodlades med någon av de metoder man ville studera. De skillnader, som vid revisionerna befunnos råda mellan parcellerna, tänkte man sig borde vara en följd av de olika skogsodlingsmetoderna. Det visade sig emellertid småningom, att detta var en alltför optimistisk syn på saken. Även om man icke kan se det med ögonen, växlar likväl markens beskaffenhet från parcell till parcell, och det ej sällan så starkt, att det olika skogsodlingsresultatet på skilda parceller ofta är ett uttryck mera för skillnader i markbeskaffenhet än för skillnader i skogsodlingsmetod.

Inom jordbruket hade motsvarande förhållande tidigt lett till helt ändrade planer för fältförsökens uppläggning. Först med den matematiska statistikens stora framsteg genom i första rummet R. A. FISHERS undersökningar, vilka för övrigt till stor del inspirerats av fältförsökspraktikens behov, fingo de nya metoderna fastare former. Genom att arbeta med upprepningar av var och en av de prövade metoderna på flera parceller, får man möjlighet att beräkna hur stor del av den totala variationen, som beror på markens ojämnhet, hur stor del som beror på skillnader mellan själva metoderna och slutligen hur stor den kvarstående, tillfälliga variationen är. Från jämförelserna, t. ex. mellan olika metoder, kan nu markvariationens inflytande avlägsnas och man kan på ett enkelt sätt beräkna och bedöma säkerheten hos en observerad differens mellan metoderna i fråga. Därvid äro STUDENTS och FISHERS förut nämnda fördelningsfunktioner de oumbärliga hjälpmedlen.

Denna modernare teknik har en räckvidd långt utöver fältförsökens begränsade område och den har också sedan 1926, då dess grunder första gången framlades i tillgänglig form, fått en världsomfattande utbredning och en ofantlig betydelse inom flera olika vetenskaper. I den svenska skogsforskningen infördes metodiken år 1934 av skogsavdelningen.



Fig. 53. Tioårigt fältförsök vid skogsodling, Kulbäckslidens försökspark.

Först år 1942 fick emellertid avdelningen tillfälle att påbörja sina nya, ännu pågående försöksserier med sådd och några år senare med plantering. Försöken avse att vinna objektiva och kvantitativa mått på skogsodlingsresultatet under olika förhållanden och vid tillämpning av olika skogsodlingsmetoder, frö-mängder, plantslag, förband o. s. v. De utgöra med andra ord en systematisk, över hela Norrland utsträckt, insamling av grundläggande fakta rörande skogsodlingens biologiska möjligheter ävensom kostnaden för dess utförande. Kostnadsfrågan beröres närmare i ett senare avsnitt. Beträffande problemets biologiska sida tillämpas de statistiska beräkningsmetoderna på flera olika observationer, såsom t. ex. antalet plantor per såddfläck, antalet fläckar med levande plantor per ha o. s. v. Genom dessa och flera andra liknande observa-



Fig. 54. Kursverksamhet i skogsodling och återväxtvård.

tioner erhålles en grundstomme till beskrivning av skogsodlingsresultatet i den mån detta beror på plantornas blotta förekomst. Observationerna upprepas på varje provyta med vissa års mellanrum, varigenom skogsodlingarnas utveckling med tiden noggrant kan följas och man blir i stånd att ange, hur de från början böra utföras, för att efter viss tid med viss grad av sannolikhet erhålla på förhand godtyckligt fastställda egenskaper i ovan antydda avseenden. Men skogsodlingsresultatet beror även av andra egenskaper hos föryngringen än sådana, som ha med plantornas förekomst att göra, t. ex. deras utseende och framför allt deras tillväxtförmåga. För att belysa den senare mätas exempelvis planthöjder; toppskott och småningom även diametrar. Genom de statistiska beräkningarna kunna numera, med mycket

större säkerhet än förr, skillnader i planttillväxt fastställas mellan olika träslag, marktyper, markbehandlingssätt, skogsodlingsmetoder o. s. v. Kostnaderna för olika skogsodlingsmetoder kunna på samma sätt undersökas, och man får således till slut möjlighet att i olika fall välja den billigaste skogsodlingsmetod, som efter ett givet antal år i medeltal leder till det önskade resultatet.

Försöken äro ännu helt unga, de äldsta äro nu 10 år, men så vitt man kan bedöma ge resultaten i huvudsak anledning till optimism rörande skogsodlingens biologiska möjligheter i Norrland. Undantag finnas emellertid, som längre fram skola nämnas. Genom praktiska skogsodlingskurser har avdelningen sökt sprida kännedom om den skogsodlingsmetodik, som man enligt hittillsvarande erfarenhet funnit lämplig. — Det är ytterst vanskligt att ange någon bestämd huvudorsak till den förbättring på skogsodlingsområdet, som således av allt att döma inträtt sedan tjugotalet. Säkert ha flera omständigheter medverkat, men man får dock det intrycket, att de vid försöksverksamheten tillämpade höga kraven på utsädet och plantmaterialets kvalitet, behandling och förvaring m. m. spelat en särskilt viktig roll. Efter upptäckten av de förut vidrörda avvingnings- och lagringsskadorna torde framdeles ytterligare förbättringar kunna väntas, vilket i hög grad stimulerar till fortsatta undersökningar på skogsodlingens område.

Några gamla och nya förnygringsproblem

Det är en sak för sig att etablera ett plantbestånd, en annan och ofta nog svårare sak att bereda plantorna sådana levnadsbetingelser, att de kunna fullgöra den tillväxt, man väntar sig av dem. Dessa båda sidor av förnygringsproblemet ha tidigare icke alltid hållits isär, men framträda nu med full klarhet som särpräglade problem. Beträffande det senare problemet skola vi här utöver vad som förut sagts ytterligare antyda några sidor av speciellt praktiskt intresse.

Tillväxtfrågan är ur kemisk och fysiologisk synpunkt ett stort naturvetenskapligt problem, som närmare torde behandlas i den botaniska avdelningens berättelse. Skogsavdelningen betraktar frågan mera empiriskt och undersöker den genom att studera resultatet av vissa enkla, skogliga åtgärder. I praktiken är kalhuggning ett ofta verksamt medel att befordra näringsmobilieringen. Där detta sviker åstadkommer hyggesbränning en ännu kraftigare initialeffekt, om vars storlek och varaktighet kvantitativa uppgifter småningom torde komma att erhållas bland annat ur skogsavdelningens material. Hyggesbränningen kan emellertid också medföra vissa faror, vilkas betydelse närmare utforskas av den botaniska avdelningen. Ur skoglig synpunkt är bränningen ett ofta rätt besvärande och svårorganiserat företag, som det

vore önskvärt att kunna ersätta med andra metoder — åtminstone i vissa fall såsom bland annat i rena granskogar. Bland möjligen användbara sådana har markberedning redan förut nämnts. Ingenting närmare är dock ännu känt om markberedningens praktiska effekt i nu åsyftat avseende. Undersökningar häröver äro i hög grad påkallade och ha också påbörjats. — Direkt gödsling är en annan utväg, som särskilt tilldrar sig markforskarnas intresse. Ur ekonomisk synpunkt ter sig gödsling av skogsmark numera under vissa förutsättningar mindre otänkbar än tidigare. Forskningen i denna viktiga fråga har dock ännu knappast kommit in på det praktiska tillämpningsplanet, utan faller huvudsakligen inom den botaniska avdelningens område. — Med tillkomsten av de selektivt verkande och i utspädd lösning hastigt dödade hormonpreparaten synes en ny utväg öppna sig att på ett effektivt sätt avlägsna icke önskvärd markvegetation och därmed minska konkurrensen och öka näringsutbudet för skogsplantorna. Ännu är dock intet idealiskt medel känt, som med ekonomisk fördel kan användas mot blåbärsris och lingonris. Få saker skulle emellertid ur praktisk synpunkt vara viktigare än upptäckten av ett sådant preparat. Tills vidare planerar skogsavdelningen att pröva metodens praktiska värde, om så behövs utan hänsyn till ekonomien. — En tillväxtfråga av mycket stor praktisk betydelse är problemet om granens s. k. »stampeperiod». Gransådder och granplanteringar ha på de vanliga norrländska markerna och även mångenstädes eljest i regel mycket svårt att komma i gång. De djupare orsakerna till den långsamma tillväxten under de första 10—20 åren äro icke närmare kända. Väntetiden fram till starten betyder emellertid en förlängning av omloppstiden och därigenom en i själva verket högst avsevärd förlust i pengar. Man får således knappast undra på, att grankultur icke är särskilt populär i den norrländska praktiken. Med hänsyn till granens värde som råmaterial till sulfitmassa äro de ensidiga tallkulturena dock en rätt betänklig företeelse. Problemet bör därför tas upp till allsidiga undersökningar. Åtskilligt finnes därvidlag att göra i fråga om skogsodlingsmetodik, rotundersökningar, näringsundersökningar och hormonexperiment m. m.

De märkliga hormonpreparaten ha fått en anmärkningsvärt stor användning inom skogsbruket. De norrländska hyggerna ha i stor utsträckning invaderats av mindervärdig björk, ofta sly och stubbskott. Det var före år 1946 i de flesta fall ett olösligt problem att avlägsna björkslyet och buketterna för att bereda plats och växtmöjligheter åt barrskogsföryngring. Problemet skogligen betydelse underströks starkt av skogsavdelningen, när man först började tala om de ifrågavarande gifterna. I samverkan med skogsavdelningen igångsattes vid den botaniska avdelningen omfattande arbeten, som nu ha lett till björkutrotningsmetoder, vilka sedan ett par år äro i full praktisk användning. De betraktas av norrländskt skogsfolk som ett stort framsteg. Nyligen har

man tagit helikoptern i sin tjänst och sprider giftet från luften. Denna utveckling har dock sina risker, ty ännu äro gifternas samlade verkan vid drift i stor skala alltför litet känd. Forskningen bör här utan tvivel ges andrum att fullfölja sina påbörjade arbeten. — Åtskilliga andra skogsgräs stå i tur. Hasseln är redan klar, men blåbärs- och lingonris, aspsly, gräs, örnbräken, stormhatt och andra örter, kunna ännu ej bemästras. — Även i andra frågor kunna möjligen hormonerna komma att spela en roll. Groddplantor kunna t. ex. under vissa förhållanden förmås att växa till jättedimensioner, vilket kan tänkas bli av betydelse i plantskoleskötseln. Åter ett annat problem är blomningen, som det ur förnygringssynpunkt vore värdefullt att på något sätt kunna behärska.

Vi ha nu endast nämnt några av de problem, som så att säga ligga i luften. Det är tydligt att flera av dessa frågor liksom frågorna starkt dra åt det fysiologiskt-kemiska hållet, och att de ofta endast ofullständigt eller icke alls kunna besvaras enbart genom att lita till statistiska metoder.

Det stora genetiska problemkomplexet har icke särskilt berörts, emedan det får sin belysning på annat håll. Tydligt är emellertid att allt som på det området kan vinnas är av största betydelse för förnygringsforskningen, som därigenom kan komma att berikas — och naturligtvis också kompliceras — i en ännu okänd utsträckning.

Återväxtvård

Alla återväxter måste vårdas för att kunna utvecklas till bästa möjliga utgångsläge för den kommande produktionen. I särskilt hög grad gäller detta sådder och naturliga förnygringar, vilka genom eftersatt skötsel förlora avsevärt i framtida ekonomisk produktionsförmåga. Principerna för plantskogsvård äro föga studerade, men arbetet på deras utredning har nu kommit i gång. Det gäller här för forskningen att snabbt vinna tillräcklig orientering för att kunna vaka över, att vinsterna av de pågående, mycket stora förnygringsarbetena effektivt tillvaratagas bland annat genom en ändamålsenlig plantskogsskötsel.

Det är betydelsefulla frågor det här rör sig om. På senare tid har det t. ex. påvisats, att *W*-värdet — nuvärdet av beståndets alla framtida nettoavkastningar — kan bli mer än dubbelt så högt i planteringar som i örjda naturliga förnygringar. Den omständigheten att plantorna på en viss lokal under sin växtkraftigaste ungdomstid har en konkurrensfri och lagom stor markrymd att utbreda sina rötter uti, synes vara en för utvecklingen avgörande faktor. Men hela plantbeståndets struktur ovan jord påverkar också utvecklingen. Forskningsfältet växer därigenom till stora dimensioner och kommer att fordra en omfattande och systematisk genomarbetning. — Särskilt plantornas



Fig. 55. Røjningsgallrad naturlig återväxt.

rotsystem och deras sätt att uppdelas sinsemellan äro mycket litet studerade i vårt land. Frågan har emellertid blivit i hög grad aktuell i samband med såväl plantskogsskötseln som skogsodlingsverksamheten. Under den närmaste tiden torde därför rätt mycket tid böra ägnas åt dessa frågor och deras betydelse för sådders, markberednings- och naturföryngrings utveckling.

Kostnadsfrågan

Kostnaden för sådd, plantering, markberedning, røjning o. s. v. måste vara känd, om ekonomiska kalkyler över olika föryngringsalternativ skola kunna utföras. Den utrönes genom att på de förut nämnda provytorna och andra



Fig. 56. Enkelställd sådd.

särskilda sådana noggrant registrera tidsåtgången för olika slag av arbeten och arbetsmoment. Med dessa arbetsstudier åsyftar man även att uppnå förbättrade metoder och redskap och lämplig arbetsorganisation.

Mycket litet är känt särskilt om de norrländska förnygringsarbetenas kostnadssida, och forskning på området har endast helt nyligen börjat. En hel del har icke desto mindre vunnits. Material finns snart nog i tillräcklig mängd för en orienterande beräkning av tidsåtgången för olika sådd- och planteringsmetoder. Oerhört mycket återstår dock att göra i denna fråga, som för en någorlunda fullständig utredning kräver stora resurser. — Skogsavdelningen har även givit uppslaget till skogsodlingsarbetenas utlämnande på ackord och har utfört studier över vissa ackordsarbetens lämpliga prissättning.



Fig. 57. Markberedning med traktordraget redskap.

Ackordsprincipen har vunnit stor tillämpning i praktiken och leder vanligen till betydligt lägre arbetskostnad än dagsverksarbete.

På initiativ av skogsavdelningen påbörjades för några år sedan försök att mekanisera skogsodlingsarbetets tyngsta moment med hjälp av traktordragna redskap. Dessa försök ha lett till goda resultat, och traktorer användas numera flerstädes i stor utsträckning till skogsodling och markberedning. Därigenom kunna kostnaderna för grovarbetet nedbringas till hälften eller mindre av de vid manuellt arbete för närvarande normala. Därjämte utträttar ett dylikt maskinaggregat lika mycket arbete som tjugo eller trettio man på samma tid, varigenom en ofantlig besparing av arbetskraft uppkommer. I samma mån som metoden att föryngra under skärm eller fröträd kan utvecklas,

vinner maskintekniken ytterligare i betydelse. Även på andra områden inom föryngringsverksamheten erbjuda mekaniserings- och redskapsfrågorna ett stort arbetsfält med många lockande forskningsuppgifter.

Föryngring och W -värden

Vi ha förut vid flera tillfällen berört de ekonomiska frågorna och därvid funnit, att vi i ett ekonomiskt skogsbruk böra sträva efter största möjliga nuvärde av alla framtida nettoavkastningar. Så länge vi endast ta själva produktionen i betraktande äro följaktligen de föryngringar bäst, som ge de högsta nettovärdena vid beståndets födelseår. När vi genom produktionsundersökningarna få veta, hur de bästa ungskogsbestånden i utgångsläget böra vara beskaffade, ankommer det på föryngringsforskningen att visa, under vilka omständigheter man genom olika föryngringssätt och lämplig plantskogs-skötsel kan framställa dem. Redan nu veta vi åt vilket håll vår strävan i stort sett bör inriktas — mot höga kubikmassor och grova dimensioner. De flesta föryngringsproblemen kunna därför klargöras och så att säga kartläggas, även om produktionsforskningen inom sitt område icke på alla punkter är färdig med detaljerna. Det är med andra ord klart, att produktionsforskningen och föryngringsforskningen, trots det intima sambandet dem emellan, tills vidare i stor utsträckning kunna arbeta jämsides med varandra och att således inga »flaskhalsar» behöva riskeras.

Emellertid står den kapitaliserade föryngringskostnaden på det ekonomiska kontots debetsida och bör avdragas från kapitalvärdet av nettoavkastningen för att ge markens nettonettovärde. Vid naturlig föryngring representeras föryngringskostnaden huvudsakligen av den längre eller kortare väntetid, som åtgår innan föryngringen infunnit sig. Priset för väntetiden, d. v. s. räntan på W -värdet under denna tid, kan bli högt och i regel får man således icke naturlig föryngring gratis. Markberedning under skärm fångar här åter intresset. Med den metoden kan nämligen föryngringen grundläggas och nå en viss grad av utveckling, medan skärmträden ännu producera hög värdetillväxt. Därigenom förkortas omloppstiden och förbättras ekonomien i det att hela föryngringstiden bortfaller, i gynnsamma fall t. o. m. mer än denna.

Redan tidigare ha vi anfört den grundläggande formeln $B = W - C$, alltså markvärdet = W -värdet minskat med föryngringskostnadens kapitalvärde. Av denna formel se vi, att under i övrigt lika förhållanden markvärdet ökar, när W -värdet växer, d. v. s. när nuvärdet av beståndets värdeproduktion stiger. Å andra sidan ökar markvärdet även när föryngringskostnaden sjunker. Det högsta markvärdet böra vi alltså erhålla, då föryngringskostnaden är låg och värdeproduktionen hög.

Hög värdeproduktion kunna vi få till stånd på olika sätt, som emellertid ha en sak gemensamt, nämligen den, att de kosta pengar. Det har nämnts här ovan, att planterade bestånd kunna ge så hög värdeproduktion, att W -värdet blir mer än dubbelt så stort som vid vanlig naturlig förnygring utan röjning. Men plantering är ännu så länge en av de dyrbaraste förnygringsmetoderna, och C blir således också högt. Det är därför, trots det höga W -värdet, icke säkert, att markvärdet blir större. Liknande förhållanden uppstå i flera andra fall. Så exempelvis vid tidiga röjningar, som också öka produktionens nuvärde, men även draga kostnader. Andra exempel äro bränningar, markberedningar, besprutningar, möjligen även gödsling och användning av förädlat frö eller genetiskt högtstående plantor o. s. v. Alla dessa åtgärder medföra kostnader, som alltid minska den eventuella vinsten och ibland helt kunna utplåna den. Det är med andra ord vanligen mindre svårt att öka W än att öka B . En stark ekonomisk spänning uppstår följaktligen mellan W -värden och B -värden, en spänning, som i själva verket tillför förnygringsforskningen dess mest upplivande stimulans. — Det är således av alldeles utomordentlig betydelse för förnygringsarbetets inriktning och organisation, att man väl känner värdeproduktionen och dess beroende av plantbeståndets täthet, anläggningssätt och vård. För det definitiva valet mellan olika förnygringsalternativ är denna kunskap uppenbarligen först och främst nödvändig. Men allt måste dessutom göras för att utrona den lägsta möjliga kostnaden för olika förnygringssätt. Endast genom att kombinera hög värdeproduktion med låg förnygringskostnad kan skogsmarkens ekonomiska produktionsförmåga på bästa sätt utnyttjas.

Vid tillämpning av de ekonomiska principerna i praktiken har W -värdenas absoluta storlek ett särskilt intresse, emedan förnygringskostnaden ej bör överstiga dessa. Markens värde blir eljest negativt. I Norrland äro W -värdena i många fall — på svaga boniteter och i dåliga avsättningslägen — så låga, att flera förnygringsalternativ synas få svårt att göra sig gällande. Naturligtvis är det de dyrbaraste och ur massa- och värdeproduktionens synpunkt bästa alternativen, som i första hand riskera att bli utestängda från tillämpning. Vi erinra om W -värdenas långtidsnatur och de svårigheter vid deras beräkning, som förut framhållits. Fel och ofullständigheter i den ekonomiska framtidsbedömningen kunna lätt uppstå och de återverka, i vilken riktning de än gå, omedelbart och med stor styrka på förnygringsfrågan. Detta är orsaken till förnygringsforskningens speciella intresse för långtidsprognoserna och deras utredning. Man bör emellertid betänka, att ett lågt W -värde icke utan vidare klipper av diskussionen om förnygringsalternativen. Vi veta alla, att dessa W -värden äro svaga och osäkra. Det är långt ifrån omöjligt att anföra synpunkter, som kunna förmå oss att i vissa fall fälla avgörandet i en annan riktning än den, som anvisas av de ekonomiska beräkningar vi för



Fig. 58. Ung röjningsgallrad tallsådd i Jämtland.

närvarande kunna göra. Fallande penningvärde, dyrhetstillväxt på virke, risk för råvarusvårigheter och driftsinskränkningar, sociala hänsyn och arbetskraftsproblem äro några exempel på dylika synpunkter. Det är knappast platsen att här utförligt diskutera dessa frågor. Men vi skulle dock till slut kunna göra ett enkelt, och ändå rätt verklighetstroget tankeexperiment, som belyser en närliggande sida av saken. En plantering kan ge samma markvärde som en vanlig naturlig förnygring, men dess *W*-värde kan som vi sagt vara dubbelt så högt och till och med dess massaproduktion kan sannolikt bli något tiotal procent högre. Vilket förnygringsalternativ välja vi? Säkert det som ger rörelsen större omslutning, med andra ord planteringen, ty det anses vanligen vara bättre att sätta stora pengar i omlopp än små, om det

nämligen — som här är fallet — kan ske utan förlust i räntabilitet. Även i mera osäkra fall har man svårt att tänka sig, att vad vi nu måste betrakta som ett felsteg i riktning mot höga kubikmassor eller stor värdeproduktion framdeles skall komma att visa sig mera ödesdigert än ett felsteg åt motsatt håll. Så länge nuvarande ovisshet råder kan det med andra ord tänkas vara en förnuftig spekulation att av två förnygringsalternativ föredra det, som ger högre W -värde, till och med om därigenom markvärdet skulle sjunka.

Överblick

Under den första tiden av skogsavdelningens tillvaro voro dess intressen i förnygringsfrågan mer splittrade än resurserna egentligen tilläto. De kretsade en tid kring ljunghedskulturer, marbuskar, timmerblädningsskogar och groningsfrågor — bortsett från många smärre problem. Vissa resultat uppnåddes, men de voro ofta oklara eller i varje fall osäkra. Materialet blev ofta alltför begränsat för att tillåta de mera allmängiltiga slutsatser, som man i själva verket eftersträvade. Försöken voro likväl av stort värde, ty man fick genom dem en bättre förståelse för svårigheterna och ett riktigare perspektiv på förnygringsfrågan i dess helhet än vad man tidigare haft.

De största framstegen gjordes inom proveniensfrågan, som, ehuru otillräckligt undersökt med hänsyn till problemets praktiska betydelse, dock blev mera systematiskt utforskad än andra problem.

Med norrlandsavdelningens inrättande år 1916 trädde de norrländska förnygringsfrågorna i förgrunden. Skogsavdelningen ägnade sig nu mera odelat åt produktionsfrågorna. Genom norrlandsavdelningens verksamhet gjordes stora landvinningar inom den norrländska förnygringsfrågan, vilka högt uppskattades i praktiken. I realiteten rönt dock det praktiska arbetet för norrlandsskogarnas förnygring icke så stark påverkan som önskligt hade varit. Resultaten av fältförsöken visade sig också vara ojämna och i medeltal rätt svaga. Det var därför fortfarande omöjligt att framställa sammanfattande, kvantitativt grundade översikter över naturliga förnygringars, markberedningars, sådders och planteringars biologiska och ekonomiska utsikter i Norrland.

Naturvetenskapliga framsteg hade under tiden breddat basen för vårt vetande. Matematiskt-statistiska undersökningsmetoder hade utarbetats och effektiva fältförsöksmetoder hade blivit kända, som gjorde det möjligt att arbeta både snabbare och samtidigt mera objektivt än förut. När förnygringsfrågorna år 1939 efter ett tjuogoårigt stillestånd åter togos upp vid skogsavdelningen voro därför förutsättningarna att komma vidare framåt mycket förbättrade.

Vid de undersökningar, som nu påbörjades och till största delen alltjämt fortgå, måste förnygringsproblemet alla sidor på nytt tas i betraktande.

Alltför många stora och starkt materialkrävande undersökningar kunna dock icke för närvarande bedrivas samtidigt utan risk för en ödesdiger splittring. Avdelningen söker därför så vitt möjligt samla sig kring de ur praktisk skogs-skötselsynpunkt viktigaste problemen, för att först och främst inom dem inhämta den uppkomna eftersläpningen. Något av vad som i det avseendet hittills medhunnits har i det föregående blivit berört. Nämnas bör även, att den under de senaste åren betydligt ökade verksamheten har möjliggjorts genom forskningsanslag av prisutjämningsmedel, som utgått under perioden 1948—52. De från skogsavdelningen publicerade arbetena återfinnas i bibliografiska förteckningar över statens skogsforskningsinstituts publikationer upprättade av professor GUNNAR SCHOTTE och bibliotekarien HELLEN AMÉEN-MALMSTRÖM.

Med hjälp av de nya arbetsmetoderna växer vår kunskapssfär stadigt, men samtidigt ökar också kontaktytan mot det okända. Forskningens strävan att från ett arbete i bakgrunden tränga framom första ledet som vägvisare och kunskapare fordrar därför stigande insatser av arbete, växande kunnighet och oförminskat intresse för uppgiften.

Kap. IV. Avdelningen för botanik och marklära

av *Carl Malmström*

I skogsforskningsinstitutets första stadgar (d. v. s. stadgarna av den 9 maj 1902) anges institutets (eller som det då hette Forstliga försöksanstalten) ändamål vara »att genom undersökningar och jämförande försök bidra till lösningen af för en rationell skogshushållning grundläggande såväl biologiska som rent forstliga frågor».

Redan vid institutets start anställdes en botanist som, jämte en naturvetenskapligt skolad assistent, skulle omhänderha sådana forskningsuppgifter, för vars lösande särskilda växtbiologiska fackkunskaper ansågos nödvändiga.

Till att börja med funnos på institutet inga avdelningar. Snart ansågs dock lämpligt att uppdelna verksamheten på institutet på två skilda avdelningar: en *forstlig avdelning* för skoglig forskning och en *botanisk avdelning* för skogligt botanisk och mera allmän naturvetenskaplig forskning. En sådan uppdelning av verksamheten kom till synes redan i de föreskrifter, som K. Domänstyrelsen den 3 juni 1903 utfärdade till ledning för institutets arbeten. Officiellt kom dock denna uppdelning först till stånd den 18 december 1908 i den då givna nya instruktionen.

Som namnet på den botaniska avdelningen icke fullt täckte avdelningens uppgifter ändrades namnet vid institutets stora omorganisation år 1912 till *naturvetenskapliga avdelningen*, en benämning som sedermera bibehölls ända till år 1944. Namnet blev då *avdelningen för skogsbotanik och marklära* och följande år *avdelningen för botanik och marklära*.

Från naturvetenskapliga avdelningens (resp. avdelningens för botanik och marklära) verksamhetsområde utbröts år 1915 »skogsentomologien» och fördes till egen avdelning (först benämnd »entomologiska laboratoriet», sedan »skogsentomologiska avdelningen»), vilket år 1946 även blev fallet med »genetiken».

Avdelningens *främsta uppgift* har hela tiden varit i princip densamma: att utreda de naturvetenskapliga grundvalarna för den skogliga produktionen, men dessutom ha rena skogsbotaniska, pedologiska m. fl.

undersökningar haft sin plats på avdelningen. Dess arbetsfält har därför blivit mycket vittomfattande och mångskiftande, men låter sig uppdelas på följande speciella forskningsområden:

1. klimat, geologi, hydrologi och jordmån,
2. skogsträdens anatomi, fysiologi och ekologi,
3. skogsträdens former och raser,
4. skogsträdens utbredning,
5. skogssamhällena och deras ekologi,
6. frö-, pollen- och sporspridning,
7. skogsmarkens och skogsproduktionens ekologi,
8. skogsmarkens försumpning,
9. villkoren för skogsproduktion på torvmark,
10. svampskador på skog och virke,
11. insektskador på skog och virke,
12. klimatiska, kemiska och andra icke parasitära skador på skog,
13. skogshistoria,
14. kemiska och fysikaliska undersökningsmetoder, och
15. tekniska specialutredningar.

1. Klimat, geologi, hydrologi och jordmån

Studiet av skogens ståndortsförhållanden har städse intagit en mycket framträdande plats på avdelningens arbetsprogram, och det har berört frågor fallande inom bl. a. meteorologi, geologi, hydrologi och jordmånslära.

a. Klimat.

Av naturfaktorer, som bestämma skogens växt, är klimatet en av de främsta. Sålunda ha temperatur, nederbörd och avdunstning en avgörande betydelse härför, liksom för jordmånsbildningen och markens förvittring. Härvid är dock att märka, att nederbördens absoluta mängd icke är avgörande, utan fastmer förhållandet mellan nederbörd och avdunstning, d. v. s. klimatets humiditet. Humiditetsförhållandena i vårt land studerades ingående av HENRIK HESSELMAN i slutet av 1920-talet, och han framlade resultaten av studierna i ett viktigt arbete »Om klimatets humiditet och dess inverkan på mark, vegetation och skog», som kom ut år 1931. Vid beräklandet av humiditeten följde HESSELMAN de beräkningssätt som införts av LANG och MARTONNE, och han har upprättat humiditetskartor över Sverige enligt bägge sätten.

Ett annat viktigt klimatologiskt arbete från avdelningen, dock tillkommet i samarbete med Statens meteorologisk-hydrografiska anstalt, är ANDERS ÅNGSTRÖMS år 1937 utgivna »Jordtemperaturen i bestånd av olika täthet».

Undersökningen visade, att den starkast gallrade beståndsytan hade en jordtemperatur, som maximalt var 2° à 3° högre än i det ogallrade beståndet. Vintertemperaturen var endast i obetydlig grad beroende av gallringen. Genom gallringen uppkom en tidigare temperaturstegring om våren hos de gallrade bestånden, vilket sammanhänger med att tjälen dels nedtränger mindre djupt, dels tidigare går ur marken (upp till 6 veckor) i de gallrade än i de ogallrade bestånden.

Här må även nämnas att GUNNAR ANDERSSONS sammanfattande arbete av år 1903 om »Klimatet i Sverige efter istiden», som spelade en sådan betydande roll i meteorologiska och växtgeografiska diskussioner i början av seklet, kom till under den tid ANDERSSON tjänstgjorde på avdelningen.

b. Geologi.

Geologiska undersökningar ha utförts i rätt stor omfattning på avdelningen, men vanligen som led i skogsekologiska utredningar.

HESSELMAN beskrev i ett arbete av år 1908 »Om flygsandsfälten på Fårön och skyddsskogslagen af den 24 juli 1903» hur flygsandsdyner uppstå och om den kamp som försiggår på Fårön mellan flygsanden och skogen. I ett samma år utgivet arbete av HESSELMAN över »Vegetationen och skogsväxten på Gotlands hållmarker» lämnade denne ingående upplysningar om hållmarkernas utbredning och naturförhållanden på Gotland och om den gotländska berggrundens petrografiska beskaffenhet.

År 1910 publicerade GUNNAR ANDERSSON tillsammans med HESSELMAN ett på geologiska och geografiska uppgifter rikt arbete »Verbreitung, Ursprung, Eigenschaften und Anwendung der mittelschwedischen Böden», som användes som exkursionsledare vid den internationella agrogeologkonferensen i Sverige sommaren 1910.

Sedan O. TAMM år 1915 knutits till avdelningen, har denne i ett flertal arbeten över samspelet mellan geologi och skogsväxt behandlat många geologiska förhållanden. Sålunda har O. TAMM ingående studerat sandmarkerna å Hökensås och i övre Lagadalen samt hyperitmarkerna i Värmland och deras skogsväxtbetingelser (TAMM 1921 a, 1922 a, 1937 a, 1937 b).

Då försöksparkerna kommo till, blevo dessa geologiskt undersökta: Siljansfors av O. TAMM (TAMM 1922 b) och K. LUNDBLAD (LUNDBLAD 1927), Kulbäcksliden-Svartberget av O. TAMM (TAMM 1926) och Tönnersjöheden av O. TAMM och C. MALMSTRÖM (MALMSTRÖM 1937).

Som medlem och sakkunnig i K. Domänstyrelsens odlingskommission åren 1934—36 lämnade O. TAMM viktiga bidrag bl a. till de nordsvenska jordarternas klassificering och tolkningen av deras sätt att uppträda.

I samband med avdelningens undersökningar av skogsmarkens försumpning (se under nr 8) och av villkoren för skogsproduktion på torvmark (se under nr 9)

ha flera torvmarker blivit ingående geologiskt undersökta och profilerade, t. ex. Degerö Stormyr på Kulbäckslidens försökspark, Västerbotten (MALMSTRÖM 1923), Degermyren vid Vindeln (MALMSTRÖM 1932 a), Hällmyrarna på Robertsfors (MALMSTRÖM 1935) och ett flertal torvmarker på Tönnersjöhedens försökspark, Halland (MALMSTRÖM 1937).

c. Hydrologi.

Stor uppmärksamhet har på avdelningen ägnats såväl de minerogena skogsmarkernas som torvmarkernas vattenförhållanden, de förra framför allt av O. TAMM, de senare av MALMSTRÖM.

Av O. TAMMS hydrologiska arbeten må här särskilt nämnas det år 1925 utgivna »Grundvattenrörelser och försumpningsprocesser belysta av grundvattnets syrehalt i nordsvenska moräner», det i Skogen år 1927 intagna »Några synpunkter på skogsmarkens fuktighetstillstånd» och slutligen det stora och mycket viktiga »Studier över jordmånstyper och deras förhållande till markens hydrologi i nordsvenska skogsterränger» av år 1931.

Av MALMSTRÖMS torvmarkshydrologiska arbeten märkas främst: »Degerö Stormyr» (1923), »Methoden zur Untersuchung der Wasserverhältnisse von Torfböden» (1932 b) och »Tönnersjöhedens försökspark i Halland» (1937). — Se ock arbeten under nr 8.

d. Jordmån.

Överallt där markytan icke har legat vegetationsfri, träffas under det levande vegetationstäcket med dess förna ett *humuslager*, i vilket ingår m. el. m. omvandlat avfall från den på platsen nu eller tidigare levande vegetationen. Materialet i detta humuslager är ständigt underkastat större eller mindre omvandlingar till följd av biologiska, kemiska och fysikaliska processer. Härvid påverkas också till växlande djup det geologiska underlaget. Men en påverkan i motsatt riktning kan också äga rum.

Humuslagret är antingen av *råhumus-* (= mor) typ eller av *mull*-typ. Humuslagret jämte underliggande, från den oförändrade mineraljorden avvikande markskikt bilda tillsammans *jordmånen*; den sfär inom vilken den levande vegetationens rötter utbreda sig och hämta näring. Efter den olika utbildningen av dessa skikt (jordmånshorisonter) har urskilts ett flertal *jordmånstyper* (el. markprofilyper). Dessa låta sig grupperas i tre huvudgrupper: 1. podsol, 2. brunjord och 3. jordmånstyper utan podsol eller brunjord.

Humuslagret och jordmånen och deras olika typer ha blivit föremål för talrika studier vid avdelningen. — Av dessa komma undersökningarna av humuslagret att behandlas i kapitlet »Skogsmarkens och skogsproduktionens ekologi» (se under nr 7).

Undersökningar av jordmånstyper ha främst utförts av O. TAMM, men även av HESSELMAN och LUNDBLAD.

År 1920 utgav O. TAMM sitt grundläggande arbete »Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet». Där diskuteras de mekaniska och fysikaliska processer, som äga betydelse för podsolprofilens utbildning, podsoleringens kemi och podsoleringens hastighet och utveckling i olika växtsamhällen. Vidare lämnas en ingående framställning av ortstensbildningen. — Ett populärt referat av innehållet i »Markstudierna» lämnade TAMM påföljande år i uppsatsen »Om jordmånen i det nordsvenska barrskogsområdet», som utkom som institutets »Skogliga Rön» nr 1.

Ett annat mycket betydelsefullt arbete, som belyser jordmånsförhållandena, är O. TAMMS år 1931 publicerade »Studier över jordmånstyper och deras förhållande till markens hydrologi i nordsvenska skogsterränger». I detta behandlas ingående olika podsoltyper och dessas relation till grundvattenståndet. — Vissa delar av denna avhandlings innehåll hade fyra år tidigare preliminärt framlagts inför Geologiska föreningen i Stockholm (se TAMM 1927 b).

År 1912 utgav HESSELMAN ett populärt arbete över »Jordmånen i Sveriges skogar» som en Skogsvårdsföreningens folkskrift, och detta arbete har vunnit stor spridning som lärobok i marklära. Ett liknande arbete är O. TAMMS uppsats »Skogsmarken», som utkom år 1928 som ett kapitel i det av WAHLGREN och SCHOTTE utgivna verket »Sveriges skogar».

År 1924 publicerade K. LUNDBLAD en intressant uppsats med titeln »Ett bidrag till kännedomen om brunjords- eller mulljordstypens egenskaper och degeneration i södra Sverige». Materialet i denna uppsats hade insamlats av O. TAMM, men kemiska analyser och bearbetning till största delen gjorts av LUNDBLAD. — Sex år senare framlade även O. TAMM en uppsats om »Brunjorden i Sverige», i viss mån av monografisk karaktär.

I tre olika uppsatser har O. TAMM diskuterat vårt lands skogliga jordmånsregioner och i samband härmed framlagt kartor över desamma (1928 a, 1928 b, 1932 a).

O. TAMM har också i talrika arbeten behandlat markförvittringen, särskilt dess kemi (TAMM 1917, 1918, 1920, 1925 b, 1929, 1932 b, 1934). Dessa arbeten, vilka spelat stor roll inom markforskningen, ha särskilt gällt tillfältspaters vittring och lerbildningen.

Till slut må anföras HESSELMANS tankeväckande och på naturgeografiska synpunkter rika arbete »Om allmänna betingelser för skogsväxten i landet», vilket kom ut år 1906 som ett tillägg till J. O. AF ZELLÉNS »Om våra skogars bättre vård och högre afkastning», och O. TAMMS år 1935 utgivna »Ett försök till klassifikation av skogsmarken i Sverige», där hänsyn tages såväl till ståndortsförhållandena som till vegetationen.

Litteratur

Förkortningar:

Medd. = Meddelanden från Statens skogsforsöksanstalt, resp. Statens skogsforskningsinstitut.

Skv. T. = Svenska skogsvårdsföreningens tidskrift.

- ANDERSSON, G. 1903. Klimatet i Sverige efter istiden. — Nordisk tidskr. 26: 1—26.
- ANDERSSON, G., och HESSELMAN, H. 1910. Verbreitung, Ursprung, Eigenschaften und Anwendung der mittelschwedischen Böden. Führer einer agrogeologischen Exkursion. — Führer zu den wissenschaftlichen Exkursionen der zweiten Agrogeologenkonferenz. Stockholm.
- HESSELMAN, H. 1906. Om allmänna betingelser för skogsväxten i landet. — Ingår i: J. O. af Zellén, Om våra skogars bättre vård och högre afkastning. Skv. T. 4: 207—215.
- 1908 a. Om flygsandsfältet på Fårön och skyddsskogslagen af den 24 juli 1903. — Medd. 5: 1—45.
- 1908 b. Vegetationen och skogsväxten på Gotlands hällmarker. — Medd. 5: 61—167.
- 1912. Jordmänen i Sveriges skogar. — Skogsvårdsfören.s folkskr. 27—28.
- 1931. Om klimatets humiditet i vårt land och dess inverkan på mark, vegetation och skog. — Medd. 26: 515—559.
- LUNDBLAD, K. 1924. Ett bidrag till kännedomen om brunjords- eller mulljordstypens egenskaper och degeneration i södra Sverige. — Medd. 21: 1—48.
- 1927. Geologi, jordmån och vegetation inom Siljansfors försökspark i Dalarna. — Skogsforsöksanstaltens exkursionsledare XII.
- MALMSTRÖM, C. 1923. Degerö Stormyr. — Medd. 20: 1—206.
- 1932 a. Om resultaten av en 70-årig myrdikning i Västerbotten. — Medd. 27: 123—144.
- 1932 b. Methoden zur Untersuchung der Wasserverhältnisse von Torfböden. — Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Hrsg. von E. Abderhalden. Abt. XI, T. 4.
- 1935. Om näringsförhållandenas betydelse för torvmarkers skogsproduktiva förmåga. — Medd. 28: 571—650.
- 1937. Tönnersjöhedens försökspark i Halland. — Medd. 30: 323—528.
- TAMM, O. 1917. Bidrag till kännedomen om kalkens urlakning ur den jämtländska skogsmarken. — Skogshögskolans festskr.: 400—412.
- 1918. Om vittringen i den norrländska skogsmarken. — Geol. fören. förhandl. 40: 450—454.
- 1920. Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet. — Medd. 17: 49—300.
- 1921 a. Om berggrundens inverkan på skogsmarken. Med specialstudier inom Värmlands hyperittrakter. — Medd. 18: 105—164.
- 1921 b. Om jordmänen i det nordsvenska barrskogsområdet. — Skogliga rön 1: 1—19.
- 1922 a. I vad mån beror skogens växt på markens mineraliska beskaffenhet. — Flygblad 24: 1—8.
- 1922 b. Jordmänsförhållanden (inom Siljansfors försökspark). — Skogsforsöksanstaltens exkursionsledare IV: 10—15.
- 1925 a. Grundvattenrörelser och försumpningsprocesser belysta av grundvattnets syrehalt i nordsvenska moräner. — Medd. 22: 1—44.
- 1925 b. Experimental Studies on Chemical Processes in the Formation of Glacial Clay. — Sveriges geol. unders. Årsb. 18.
- 1926. The Experimental Forests of Kulbäcksliden and Svartberget in North Sweden. 1. Geology. — Skogsforsöksanstaltens exkursionsledare XI: 6—26.
- 1927 a. Några synpunkter på skogsmarkens fuktighetstillstånd. — Skogen 14: 263—268.
- 1927 b. Studier över markprofilen i försumpade terränger. — Geol. fören. förhandl. 49: 475—481.
- 1928 a. Om Sveriges skogliga jordmänsregioner. — Skogen 15: 98—100.
- 1928 b. Die klimatischen Bodenregionen in Schweden. — Proceed. a. Papers of the First International Congress of Soil Science, Washington 1927. Vol. 1: 269—285.
- 1928 c. Skogsmarken. — Sveriges skogar, utg. av A. Wahlgren och G. Schotte, s. 17—70. Stockholm.

- TAMM, O. 1929. An Experimental Study on Clay Formation and Weathering of Felspars. — Medd. 25: 1—28.
- 1930. Om brunjorden i Sverige. — Skv. T. 28: 1—41.
- 1931. Studier över jordmånstyper och deras förhållande till markens hydrologi i nordsvenska skogsterränger. — Medd. 26: 163—408.
- 1932 a. Die Böden Schwedens. — Die Ernährung der Pflanze. 28: 297—308. Berlin.
- 1932 b. Markförvittring och jordmänsbildning under olika klimat med särskild hänsyn till förhållandena i vårt land. — K. Landtbruksakad. handl. o. tidskr. 71: 150—161.
- 1934. Experimentelle Studien über die Verwitterung von Silikatmineralien. — Arkiv f. kemi. 11 A; nr 14: 1—27.
- 1935. Ett försök till klassifikation av skogsmarken i Sverige. — Medd. 28: 269—298.
- 1937 a. Om de lågproduktiva sandmarkerna å Hökensås och i övre Lagadalen. — Medd. 30: 1—66.
- 1937 b. Mineralogiska studier i sandavlagringar å Hökensås och i övre Lagadalen. — Geol. fören. förhandl. 59: 126—132.
- ÅNGSTRÖM, A. 1937. Jordtemperaturen i bestånd av olika täthet. — Medd. 29: 187—218.

2. Skogsträdens anatomi, fysiologi och ekologi¹

En intressant naturympning av gran på tall (ROMELL 1919 a) gav anledning till en anatomisk undersökning av ympstället (ROMELL 1919 b), där gran och tall gemensamt hade bildat »kombinationsporer» mellan vedtrakeider och en märkestråle. Anatomi har annars knappast odlats vid avdelningen annat än som hjälpmedel, t. ex. vid växttidsundersökningar. Som assistent vid försöksanstalten skrev T. LAGERBERG (1914) populärt om trädstammens byggnad, likaså senare L.-G. ROMELL (1928 b).

En ovanligt varm sommar år 1901 följdes av den ovanligt kalla sommaren 1902. HESSELMAN (1904 a och b) fann bägge årens väderlek återspeglad i tallens höjd- och diametertillväxt: bred årsring år 1901; år 1902 smal årsring men långa årsskott; korta årsskott år 1903. Det har sedan bekräftats av andra forskare, att årsskottens längd bestäms i huvudsak av fjolårsvädret. ROMELL (1925) studerade genom fortlöpande mätningar tillväxtens förlopp och varaktighet i olika delar av landet under inverkan av olika års väderlek. Vid varmare väder sträckte sig skotten fortare och slutade sin tillväxt förr. Diametertillväxten började praktiskt taget samtidigt på gallrade och ogallrade ytor, tvärtemot vad man hade väntat efter »bolsjevikkallringarnas» inverkan på årsringsbredden.

GUNNAR ANDERSSON (1905) bidrog med en första uppskattning av tillväxten i fjällbjörkskog och en uppsats om den omfattande klimatskadan på tall vintern 1902—1903 (jfr under nr 12). NILS SYLVÉN (1924) granskade verkningarna av de påfrestande vintrarna 1915—16 och 1916—17 på främmande barrträd. Han påpekade, att proveniensen måste beaktas. O. LANGLET har skrivit om en intressant frostskada på tall och dess samband med topografi och väderlek (se under nr 12), och han har i en utförlig kritisk princip-

¹ Av LARS-GUNNAR ROMELL.

utredning (LANGLET 1935) dryftat temperaturuttryck och s. k. klimatkonstanter och deras användbarhet till förklaring av växtgränser sådana som bokens nordgräns och granens sydvästgräns.

I den mån fysiologi har bedrivits vid avdelningen, har den haft ekologisk frågeställning. Det gäller också två grundläggande arbeten av M. G. STÅLFELT (1921, 1924), där det bl. a. påvisas, att vattenfaktorn inverkar i avgörande grad på assimilationsutbytet hos tall och gran. ROMELL (1922) stödde en utredning om hänglavar och tillväxt hos norrländsk gran i någon mån på enkla fysiologiska försök, men det var mest på andra grunder han drog slutsatsen, att laven är sekundär. Samme författare har bidragit med teoretiska utredningar av fysiologisk karaktär och allmänt ekologisk syftning (ROMELL 1924, 1926 a och b, 1942), däribland bidrag till revisionen av den gamla minimilagen.

Kolsyreinhållningen i några gallrade och ogallrade tallbestånd studerades av ROMELL (1928 a) med seriemätningar av luftens kolsyrehalt vid marken och i kronhöjd och bestämningar av markens kolsyreavgivning. Siffrorna gjorde det mycket tvivelaktigt, att kolsyrefaktorn kan ha någon del i gallringens tillväxtbefrämjande verkan.

Mykorrhizaproblemet har behandlats eller berörts i en rad arbeten vid avdelningen allt ifrån GUNNAR ANDERSSONS (1904) referat av P. E. MÜLLERS arbeten om bergtallens verkan på gran i hedkulturerna och om bergtallens mykorrhiza. L.-G. ROMELL skrev 1921 om samförekomst av rörsoppar och barrträd, E. MELIN 1927 om mykorrhizan i HESSELMANS växthuskulturer med olika slag av mor (»råhumus»). ROMELL (1938, 1939 a och b) dryftade mykotrofins ekologiska problem på grundval av rotisoleringsförsök och tolkade saken så, att värdrädet försörjer sin mykorrhizasvamp med energinäring och att svampen just därför kan konkurrera särskilt överlägset om tillgängligt kväve m. m. i marken, vilket blir också till trädets fördel. R. GAST (1937), en amerikansk gäst vid försöksanstalten, studerade i växthuskulturer utvecklingen av tallplantor i bättre och sämre jord och vid olika stark belysning. Skuggade plantor hade dåliga rötter men frodiga skott. Det förklarade han så, att näringsströmmen ned till roten var för svag, och han fann »allt skäl att tro, att mykorrhizornas utveckling och funktion bestäms av näringsflödet ned till rötterna». HESSELMAN (1939, 1951) fick motsvarande resultat i liknande försök. Där undersökte BJÖRKMAN (1940) mykorrhizan och fann, att vid starkare beskuggning mykorrhizan överallt var dåligt utvecklad, men allra sämst då det samtidigt var riklig tillgång på kvävenäring.

Därmed var den slutsats förberedd, som BJÖRKMAN sedan drog efter nya försök och formulerade i sin mykorrhizateori. Teorien finns refererad av ROMELL i Skogsvårdsföreningens tidskrift 1942. Den är en vidare utveckling och bekräftelse av GASTS förmodan.

Det är möjligt men knappast visat, att teorien stämmer och räcker också för sådana fall där mykorrhizan blir bäst utvecklad vid medelmåttig närings-tillgång, t. ex. på den svagare gödslade av ÅLUNDS ytor på Hällmyrarna (BJÖRKMAN 1941).

Det evigt oväxtliga plantuppslaget på tallhedar i Norrland erbjuder ett skogsekologiskt problem, som har dryftats länge och ivrigt. Frågan har studerats i ekologiska försök av HESSELMAN (ROMELL och MALMSTRÖM 1945) och av BJÖRKMAN (1945), bland annat genom rotisolering av små ytor. ROMELL har diskuterat försökens tolkning och framhållit, att man här måste räkna med ett samspel mellan ljus, vatten och näring i samma stil som enligt BJÖRKMANS mykorrhizateori. Därför kan ljuset mycket väl vara otillräckligt under tallbeståndet trots att det blir utslag i rotisoleringsförsök. Den uppfattningen har sedan bekräftats genom en amerikansk undersökning (H. J. OOSTING & P. J. KRAMER, *Water and Light in Relation to Pine Reproduction*. *Ecology* 27: 47—53, 1946).

Samma viktiga, stora och vackra lagbundenhet (närmare utförd hos ROMELL och MALMSTRÖM 1945, s. 607—610) ger en enkel och otvungen förklaring till granplantornas svårigheter i en del kulturskogar (ROMELL 1951), som man har velat förklara på helt annat sätt.

Icke minst genom resultaten av avdelningens arbeten har skogens näringsfråga under de sista åren kommit i förgrunden såsom knappast förr sedan sjuttioalet. C. O. TAMM (1951 a—d) studerar förutsättningarna för att med framgång angripa frågan genom bladanalys. I samband därmed har han gjort intressanta rön om näringsämnenas kretslopp inom beståndet (C. O. TAMM 1950, 1951 b).

Litteratur

- ANDERSSON, G. 1904. Om svamparnes betydelse för våra barrträds kväveupptagande. — *Skv. T.* 2: 457—466.
- 1905. Om björkens tjocklekstillväxt i Jämtlands fjälltrakter. — *Medd.* 2: 41—48.
- BJÖRKMAN, E. 1940. Om mykorrhizans utbildning hos tall- och granplantor, odlade i näringsrika jordar vid olika kvävetillförsel och ljusställning. — *Medd.* 32: 23—74.
- 1941. Mykorrhizans utbildning och frekvens hos skogsträd på askgödslade och ögödslade delar av dikad myr. — *Medd.* 32: 255—296.
- 1945. Studier över ljusets betydelse för föryngringens höjdtillväxt på norrländska tallhedar. — *Medd.* 34: 497—542.
- GAST, P. R. 1937. Studies on the Development of Conifers in Raw Humus III. The Growth of Scots Pine (*Pinus silvestris* L.) Seedlings in Pot Cultures of Different Soils under Varied Radiation Intensities. — *Medd.* 29: 587—682.
- HESSELMAN, H. 1904 a. Om tallens höjdtillväxt och skottbildning somrarna 1900—1903. — *Medd.* 1: 25—43.
- 1904 b. Om tallens diametertillväxt under de sista tio åren. — *Medd.* 1: 45—53.
- 1939. Granens föryngringssvårigheter på örtrik mark och dess orsaker. — *Botaniska notiser* 92: 413—422.
- 1951. Granföryngring och nitrat. — *Medd.* 40, nr 3.

- LAGERBERG, T. 1914. Trädstammens byggnad. — Skogsvårdsföreningens folkskrift nr 35.
- LANGLET, O. 1935. Till frågan om sambandet mellan temperatur och växtgränser. — Medd. 28: 299—412.
- MELIN, E. 1927. Studier över barrträdsplantans utveckling i råhumus II. Mykorrhizas utbildning hos tallplantor i olika råhumusformer. — Medd. 23: 433—494.
- ROMELL, L.-G. 1919 a. Sammanväxning och naturympning. — Skogen 6: 133—141.
- 1919 b. Anatomiska egendomligheter vid en naturympning av gran på tall. — Medd. 16: 61—66.
- 1921. Parallelvorkommen gewisser Boleten und Nadelbäume. — Sv. Bot. Tidskr. 15: 204—213.
- 1922. Hänglavar och tillväxt hos norrländsk gran. — Medd. 19: 405—451.
- 1924. Samspelet mellan olika produktionsfaktorer. — Skv. T. 22: 89—120.
- 1925. Växttidsundersökningar å tall och gran. — Medd. 22: 45—124.
- 1926 a. Über die Bedingungen des Kohlensäuretransports zu den Chloroplasten. — Flora 121: 125—156.
- 1926 b. Über das Zusammenwirken der Produktionsfaktoren. — Jahrb. wiss. Bot. 65: 739—777.
- 1928 a. Studier över kolsyrehushållningen i mossrik tallskog. — Medd. 24: 1—56.
- 1928 b. Trädens byggnad och liv. — Sveriges skogar, utg. av A. Wahlgren och G. Schotte, s. 130—209. Stockholm.
- 1938. A Trenching Experiment in Spruce Forest and Its Bearing on Problems of Mycotrophy. — Sv. Bot. Tidskr. 32: 89—99.
- 1939 a. The Ecological Problem of Mycotrophy. — Ecology 20: 163—167.
- 1939 b. Barrskogens marksvampar och deras roll i skogens liv. — Skv. T. 37: 348—375.
- 1942. Något om rytm och periodism hos växter. — Medicinsk tidskrift 20: 2—11.
- 1951. Efterskrift. — Medd. 40, nr 3, s. 9—11.
- ROMELL, L.-G., och MALMSTRÖM, C. 1945. Henrik Hesselmanns tallhedsförsök åren 1922—42. — Medd. 34: 543—625.
- STÅLFELT, M. G. 1921. Till kännedomen om förhållandet mellan solbladens och skuggbladens kolhydratsproduktion. — Medd. 18: 221—280.
- 1924. Tallens och granens kolsyreassimilation och dess ekologiska betingelser. — Medd. 21: 181—258.
- SYLVÉN, N. 1924. Om våra främmande barrträds vinterhärdighet. — Medd. 21: 101—146.
- TAMM, C. O. 1950. Growth and Plant Nutrient Concentration in *Hylocomium proliferum* (L.) Lindb. in Relation to Tree Canopy. — Oikos 2: 60—64.
- 1951 a. Chemical Composition of Birch Leaves from Drained Mire, both Fertilized with Wood Ash and Unfertilized. — Sv. Bot. Tidskr. 45: 309—319.
- 1951 b. Removal of Plant Nutrients from Tree Crowns by Rain. — Physiologia Plantarum 4: 184—188.
- 1951 c. Våra möjligheter att undersöka skogens näringsbehov. — Skv. T. 49: 265—281.
- 1951 d. Seasonal Variation in Composition of Birch Leaves. — Physiologia Plantarum 4: 461—469.

3. Skogsträdens former och raser

Omkring sekelskiftet förefanns i Sverige ett mycket stort och levande intresse för skogsträdens rasfrågor. Detta intresse avspeglas också i Domänstyrelsens föreskrifter av den 3 juni 1903 för arbetet på institutet. I dessa ingår nämligen »rekognosceringsundersökningar angående granens och tallens raser i Sverige» som en av de fyra arbetsuppgifter botaniska avdelningen närmast skulle ha att syssla med.

Hur man på avdelningen i början av 1900-talet såg på skogsträdens rasfrågor och på möjligheterna att förbättra våra skogsträds skogliga egenskaper

belyses väl av det föredrag, som avdelningens botanist GUNNAR ANDERSSON höll »Om barrträdsraser och deras renodling» vid Föreningens för skogsvård årsmöte den 24 april 1906 och som finnes tryckt i Skogsvårdsföreningens tidskrift för samma år. Han påpekade i detta föredrag att stora individuella variationer kunna iakttas hos skogsträden. Många av dessa variationer äro sannolikt ärftliga och till sin uppkomst att beteckna som mutationer. Man borde därför ägna skogsträdens variabilitet ett omfattande studium för att sedan lägga de ur skoglig synpunkt gynnsammaste mutationerna (»nyttighetsmutationerna») till grund för vidare förökning med frö.

Samma år framförde HENRIK HESSELMAN liknande synpunkter på möjligheterna att förbättra våra skogsträd i ingressen till en publikationsserie »Material för studiet af skogsträdens raser», som utkom mellan åren 1906—1910 i institutets Meddelanden. HESSELMAN skriver där (l. c. sid. 65—66): »Det icke minst viktiga förfaringsättet härvidlag är att söka upptäcka sådana träd, som i skogligt hänseende äga goda egenskaper, såsom en ovanligt stark växtlighet, framträdande god stamform, i våra kust- och fjälltrakter stor hårdighet gentemot klimatets ogynnsamma inflytande och detta ej till följd af yttre omständigheter såsom markens beskaffenhet, beståndets utvecklingshistoria eller klimatets inflytande. Det eller de individ, som i dylika eller andra afseenden väsentligt avvika från medelbeståndet, kunna nämligen ofta representera nya raser eller mutationer. Deras utmärkande egenskaper äro i så fall oberoende af yttre omständigheter och kunna väntas gå i arf på afkomman. — Alla träd, som kunna misstänkas vara mutationer, komma därför att noga undersökas och beskrivas och sedermera införas i särskild *stambok*. Allt efter som beskrifningarna inflyta i densamma, komma dessa att tryckas i Anstaltens publikationer under den titel, som valts för detta meddelande.»

Tio olika skogsträdsformer kommo att inflyta i denna publikationsserie, av vilka fyra beskrevos av HESSELMAN och övriga av NILS SYLVÉN, som under tiden 1907 1/6—1909 15/10 och 1915 1/10—1917 31/12 tjänstgjorde på avdelningen som assistent med rasfrågor som viktigaste arbetsuppgift.

År 1908 utgav SYLVÉN ett arbete om könsfördelningen hos tallen och år 1909 sina viktiga »Studier öfver granens formrikedom, särskildt dess förgreningstyper och deras skogliga värde». I detta senare arbete diskuteras med utgångspunkt från studier av ett barrblandbestånd vid Fåleberg i Hassle socken, Västergötland, ingående granens mångformighet och grupperingen av granformer. Vid grupperingen eller systematiseringen av granformerna fäste SYLVÉN mycket stor vikt vid förgreningssättet och uppställde de numera allbekanta förgreningstyperna: 1. rena kamtypen, 2. oregelbundna kamtypen, 3. bandtypen, 4. plantypen och 5. borsttypen. De i barrblandbeståndet vid Fåleberg ingående granindividen beskrevos både med avseende på förgreningstyp och barrtyp, kottfjällstyp, kottfärg, kottestorlek, honblom-

mans färg m. fl. karaktärer. Av dessa beskrivningar framgick vilken mångfald av karaktärer och karaktärskombinationer som finnas representerade t. o. m. inom ett så litet bestånd, som det vid Fåleberg. SYLVÉN gjorde ock i detta arbete troligt att inom Fålebergs-beståndet granar av kamtyp (och särskilt av den rena kamtypen) besitta bättre skogliga egenskaper än granar av andra förgreningstyper. Och som en konsekvens härav skriver han (l. c. sid. 109): »I kamgranarna skulle vi då kunna vänta oss, att äfven annorstädes finna de skogligt sedt bästa granarna. Af den gjorda Fålebergs-undersökningen har ju utslaget närmast gått i den riktningen. Skulle, såsom det vill synas, samma resultat vinnas jämväl af andra undersökningar, och skulle det därtill visa sig, att vi i de för nämnda granar sålunda angifna egenskaperna hafva att göra med ärftliga egenskaper, då vore ju redan ganska mycket vunnet. Våren 1909 påbörjades å kronoparken Sundsmarken i Hassle s:n i Västergötland isoleringspollinerings-försök å granar af skilda förgreningstyper. Då resultatet af isoleringen blifvit oväntadt godt, synes sålunda redan nu det första utgångsmaterialet för kommande ärftlighetsundersökningar föreligga.»

I en uppsats av år 1910 »Om pollineringsförsök med tall och gran» redogör SYLVÉN ingående för tillvägagångssättet vid isoleringen och pollineringen av blommorna i de våren 1909 å Sundsmarkens kronopark igångsatta försöken. Samtidigt lämnas upplysningar om frösättningen, det erhållna fröets egenskaper och de uppkomna plantorna m. m.

Som en fortsättning på de vid Sundsmarken påbörjade undersökningarna över kamgranens skogliga egenskaper publicerade SYLVÉN år 1914 i institutets Meddelanden en uppsats »Om kubikmassa och form hos granar av olika förgreningstyp» med material från 9 bestånd å Malingsbo och 3 på Grön-sinka. Även dessa undersökningar gävo resultat tydande på att kamgranen är den skogligt värdefullaste grantypen.

År 1916 utgav SYLVÉN ett monografiskt arbete över »Den nordsvenska tallen», där tallens olika former ingående beskrivas.

HESSELMAN beskriver 1911 en *asplenifolia*-form av *Fagus silvatica*, växande i Ronneby och bidrar påföljande år med en uppsats om ymphybrider.

Sedan SYLVÉN år 1917 lämnat avdelningen, förekom där ingen egentlig forskning rörande skogsträdens former och raser förrän år 1928, då OLOF LANGLET knöts till avdelningen. De av SYLVÉN anlagda avkommeförsöken med utgångsmaterial från Sundsmarkens kronopark ha emellertid noga följts på avdelningen.

Efter LANGLETS anställande på avdelningen blev framför allt proveniensfrågan föremål för studier. Men dessutom kom LANGLET att ägna arbete åt avkomme- och korsningsförsök samt åt diverse fysiologiska undersökningar i anslutning till genetiska utredningar.

Som LANGLETS verksamhet på avdelningen behandlas i samband med redogörelsen för den genetiska avdelningen, kommer den här icke att närmare kommenteras. Endast titlarna på de arbeten, som kommit till under hans tjänstetid på avdelningen, meddelas i efterföljande litteraturliste.

Litteratur

- ANDERSSON, G. 1906. Om barrträdsraser och deras renodling. — Skv. T. 4: 319—340.
- HESSELMAN, H. 1906. Material för studiet af skogsträdens raser. 1. Gran med försenad klorofyllbildning. 2. Fjällgran af ovanlig typ. 3. Tallar med rik fröproduktion. — Medd. 3: 65—82.
- 1908. Material för studiet af skogsträdens raser. 9. Beståndsbildande ormgran. — Medd. 5: 195—226.
- 1911. Über sektorial geteilte Sprosse bei *Fagus silvatica* L. *asplenifolia* Lodd. und ihre Entwicklung. — Sv. Bot. Tidskr. 5: 174—196.
- 1912. Om ymphybrider. — Populär naturv. revy 2: 62—68.
- LANGLET, O. 1934 a. Om variationen hos tallen (*Pinus silvestris* L.) och dess samband med klimatet. — Skv. T. 32: 87—110.
- 1934 b. Proveniensfrågan i ny belysning. — Skogen 21: 245—252.
- 1936—37. Studier över tallens fysiologiska variabilitet och dess samband med klimatet. Ett bidrag till kännedomen om tallens ekotyper. — Medd. 29: 219—470.
- 1937 a. Om miljö och ärftlighet samt om förutsättningarna för växtförädling av skogsträd. Några ord med anledning av diskussionen om tallens rasfrågor. — Norrl. skogsv. tidskr. 1937: 49—99.
- 1937 b. Ett exempel på samband mellan hårdighet och stamform. — Norrl. skogsv. tidskr. 1937: 275—288.
- 1938 a. Den svenska tallens raser. — Skogen 25: 156—158.
- 1938 b. Proveniensförsök med olika trädslag. Översikt och diskussion av hittills erhållna resultat. — Skv. T. 36: 55—278.
- 1939 a. Ett bidrag till kännedomen om tallpollens modifierbarhet. — Norrl. skogsv. tidskr. 1939: 47—66.
- 1939 b. Tall av varierande bladform hos *Quercus robur* L. och *Rhamnus frangula* L. — Sv. Bot. Tidskr. 33: 419—423.
- 1940—41 a. Om utvecklingen av granar ur frö efter självbefruktning och efter fri vindpollinering. — Medd. 32: 1—22.
- 1940—41 b. Kulturförsök med tysk gran av första och andra generationen. — Medd. 32: 361—380.
- 1942 a. Några iakttagelser över vinterfärgningen hos tall, *Pinus silvestris* L. — Sv. Bot. Tidskr. 36: 231—242.
- 1942 b. Kvalitetsbeteckning å skogsfrö. — Skogen 29: 315—318.
- 1942—43. Photoperiodismus und Provenienz bei der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris* L.) — Medd. 33: 295—330.
- 1945. Om möjligheterna att skogsodla med gran- och tallfrö av ortsförädlade proveniens. — Skv. T. 43: 68—78.
- SYLVÉN, N. 1908. Material för studiet af skogsträdens raser. 4. Ormgran i Hassle socken i norra Västergötland. 5. Dichotyp gran från Forserum i Småland. 6. Pelarliknande gran. 7. Ny form af gran med abnorm klorofyllbildning. 8. Tabulaeformis-artade granar å Holaveden. — Medd. 5: 169—193.
- 1908. Om könsfördelningen hos tallen. — Medd. 5: 47—60.
- 1909. Studier öfver granens formrikedom, särskildt dess förgreningstyper och deras skogliga värde. — Medd. 6: 57—117.
- 1910 a. Material för studiet af skogsträdens raser. 10. Några svenska tallformer. — Medd. 7: 175—194.
- 1910 b. Om pollineringsförsök med tall och gran. — Medd. 7: 219—228.
- 1914. Om kubikmassa och form hos granar av olika förgreningstyp. — Medd. 11: 9—60.
- 1916. Den nordsvenska tallen. — Medd. 13—14: 9—110.

4. Skogsträdens utbredning

År 1907 igångsatte H. HESSELMAN en inventering av de ädla lövträdens utbredning i landet. Frågeformulär utsändes i stort antal till präster, folkskollärare, kronojägare m. fl., och han hoppades genom sammanställning av svaren kunna få möjlighet till att utarbeta kartor över de ädla lövträdens utbredning. — Talrika svar inkommo till avdelningen, men tyvärr blev materialet för ofullständigt för att kunna nyttjas för det ändamål man avsett med detsamma. Materialet har därför aldrig publicerats.

Intresset för utarbetandet av utbredningskartor svalnade på avdelningen, då tanken på en riksskogstaxering kom upp, och man förstod att de uppgifter, som en sådan taxering skulle kunna införskaffa, borde bli fullständigare och bättre än de som erhållas genom att skicka ut frågeformulär.

De sammanställningar, som efter år 1907 gjorts på avdelningen över skogsträdens utbredning, ha antingen tillkommit i skogsstatistiskt syfte eller också i avsikt att belysa utbredningsgränser eller skogsekologiska förhållanden.

Det viktigaste arbetet, tillkommet i skogsstatistiskt syfte, är HESSELMANS år 1935 publicerade »Barrskogens arealfördelning på tall-, gran- och barrblandbestånd i Norrland och Dalarna». Detta arbete är helt baserat på riksskogstaxeringens beståndsbeskrivningar av åren 1923—26, och den viktigaste delen av arbetet är den åtföljande kartan, upprättad i skala 1:1 000 000 av HESSELMAN och kartredaktören MAGNUS LUNDQVIST.

Ett annat arbete av HESSELMAN, också grundat på riksskogstaxeringens material, behandlar ekens förekomst och utbredning i vårt land, uttryckt i huru stort ekens virkeskapital (i kbm) är inom olika län (se HESSELMAN 1933). Av våra län är Malmöhus län i förhållande till skogsmarksarealen rikast på ek. Som nummer 2 kommer Ölandsdelen av Kalmar län och som nummer 3 Blekinge. Enligt riksskogstaxeringen fanns det åren 1923—26 ca 1 109 000 grova ekar inom landet.

Av på avdelningen utkomna arbeten, som belysa utbredningsgränser, må framför allt nämnas H. HESSELMANS och G. SCHOTTES »Gränen vid sin sydvästgräns i Sverige» (se under nr 13) och N. SYLVÉNS »Den nordsvenska tallen» av år 1916, där gränsen mellan nordsvensk och sydsvensk talls utbredning inom landet redovisas. I ett skogshistoriskt arbete över Hallands skogar av år 1939 meddelar C. MALMSTRÖM bl. a. prickkartor över förekomsten i Halland av bok, tall och gran vid början av 1700-talet.

Slutligen har MALMSTRÖM i sitt år 1949 utgivna skogsekologiska arbete »Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län» tillsammans med länsjägmästare A. JANSSON framlagt en karta över trädslagsfördelningen omkring år 1940 inom Västerbottens läns lappmarker (Lycksele och Åsele lappmarker). Till grund för denna karta ligga trädslagsuppgifter

å skogsindelningsskartor från åren 1932—41. Kartan redovisar tall, gran och lövträd, de sistnämnda tagna i klump, och om dessa trädslag ingå i blandning med varandra trädslagsblandningens sammansättning, uttryckt i siffror. — I samma arbete meddelas också kartor över utbredningen av *Betula verrucosa* och *Alnus glutinosa* inom Västerbottens län.

Viktigare litteratur

- HESSELMAN, H. 1907. Kartor öfver de ädla löfträdens utbredning i landet. — Skv. T. 5: 304.
 — 1933. Till kännedom om ekens förekomst och utbredning i vårt land. — Sv. Bot. Tidskr. 27: 117—121.
 — 1935. Barrskogens arealfördelning på tall-, gran- och barrblandbestånd i Norrland och Dalarna. — Medd. 28: 731—753.
 HESSELMAN, H., och SCHOTTE, G. 1906. Granen vid sin sydvästgräns i Sverige. — Medd. 3: 1—52.
 MALMSTRÖM, C. 1939. Hallands skogar under de senaste 300 åren. — Medd. 31: 171—300.
 — 1949. Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län. — Medd. 37, nr 11.
 SYLVÉN, N. 1916. Den nordsvenska tallen. — Medd. 13/14: 1: 9—110.

5. Skogssamhällena och deras ekologi

Studiet av skogssamhällena (skogstyperna) har varit en av avdelningens viktigaste uppgifter.

Till att börja med gällde dessa studier företrädesvis översiktliga beskrivningar av olika skogssamhällena, i vilka beskrivningar de floristiska dragen spelade huvudrollen. Från avdelningens första verksamhetsår föreligga därför ett mycket stort antal vegetationsanalyser.

Senare har det kausalt ekologiska utforskandet av skogstyperna mer och mer trätt i förgrunden, i synnerhet sedan man kommit till insikt om att skogstypen har värde inom det praktiska skogsbruket icke endast som enhet vid biologisk klassificering av skogar utan också som behandlingstyp med hänsyn till beståndsvård och föryngring. Skogssamhällsstudierna på avdelningen ha därför under senare decennier i stor utsträckning kommit att gälla villkoren för skogssamhällenas uppträdande och hur deras olika beståndsdelar eller element (träd, markväxter etc.) trivas och föryngras under olika stadier av samhällets naturliga utveckling och efter olika ingrepp.

En första skogssamhällsstudie av H. HESSELMAN gällde den svenska lövängen och publicerades år 1904 som hans doktorsavhandling i en tysk botanisk tidskrift. Ett utförligt referat av avhandlingen finnes på svenska, intaget i Skogsvårdsföreningens tidskrift år 1905. I denna avhandling behandlas lövängen både floristiskt och ekologiskt; i senare fallet främst med hänsyn till ljuset och luftfuktigheten.

Som resultat av de på avdelningen under de första verksamhetsåren bedrivna mera översiktliga skogssamhällsundersökningarna föreligger det välbekanta, år 1906 av HESSELMAN utgivna arbetet »Om svenska skogar och skogssamhällen».

År 1907 utgävo GUNNAR ANDERSSON och HESSELMAN tillsammans ett arbete om »Vegetation och flora i Hamra kronopark. Ett bidrag till kännedomen om den svenska urskogen och dess omvandling». I detta arbete redogöres för olika skogstyper och andra växtsamhällen samt lämnas spridda ekologiska uppgifter. Särskilt diskuteras berggrundens inflytande på fördelningen och utvecklingen av barrskogarna och ljustillgångens betydelse för bl. a. plantväxtens utveckling i tallskogar.

På offentligt uppdrag vistades HESSELMAN (se under nr 1) eftersommaren och hösten 1907 på Gotland för att undersöka flygsandsfälten på Fårön och skogsväxten på Gotlands hällmarker och detta resulterade i tvenne intressanta avhandlingar, i vilka bl. a. växtsamhällsfrågor diskuteras (HESSELMAN 1908 a, 1908 b).

På 1910- och 20-talen förefanns ett stort intresse för metodologiska frågor i samband med skogssamhällenas beskrivande, särskilt vad gäller de ingående växternas registrering med hänsyn till mängdförhållandena. Detta intresse avspeglas i flera avhandlingar från avdelningen. Sålunda utgav T. LAGERBERG år 1914 ett arbete »Markflorans analys på objektiv grund», vilket arbete är att uppfatta som en påbyggnad av den bekanta raunkiaerska analysmetoden. Dessutom behandlas sådana frågor i arbeten av MALMSTRÖM (1923) och ROMELL (1923, 1925 och 1926).

Då försöksparkerna inrättades beskrevos de ur naturvetenskaplig synpunkt av tjänstemän på avdelningen, och skogssamhällena ägnades härvid speciell uppmärksamhet. Skogssamhällena på Kulbäcksliden, Svartberget och Tönnersjöheden beskrevos av MALMSTRÖM (1926, 1937) och de på Siljansfors av K. LUNDBLAD (1927).

Vid flera tillfällen har MALMSTRÖM behandlat svenska skogstyper, särskilt de norrländska, både i växtgeografiska arbeten och i samband med praktiska föreskrifter för indelning och taxering (MALMSTRÖM 1929, 1936, 1938, 1942). En samlad redogörelse för dessa klassifikationssystem jämte viktigare andra skogstypssystem lämnas av MALMSTRÖM i hans år 1949 utgivna arbete »Studier över skogstyper och trädslagfördelning inom Västerbottens län» (på sidorna 8—29).

OLOF TAMM har ägnat de på avdelningen urskilda skogstypernas ståndortsförhållanden ett ingående studium, särskilt vad beträffar marken och dess fuktighetstillstånd (TAMM 1929, 1931). På grundval av härvid vunnen erfarenhet framhåller TAMM i ett föredrag inför Svenska skogsvårdsföreningen »Om sambandet mellan skogstyper och marktper i övre Norrlands urbergsområde»

att vid uppställandet av för det praktiska skogsbruket lämpliga behandlings- eller skötseltyper hänsyn borde tagas till såväl skogstypen som till marktypen och läget. Genom marktypen indiceras bl. a. skogstypens stabilitet, och i händelse en förändring eller utveckling av skogstypen kan väntas inträffa, i vilken riktning denna kommer att gå. — O. TAMM har (se under nr 1) studerat många skogstypers uppträdande med hänsyn till markprofilens utveckling och markens mineralogiska sammansättning (TAMM 1920, 1921, 1937).

Den skogstyp, som först blev föremål för *mera ingående* ekologiska och utvecklingshistoriska undersökningar på avdelningen, var den lavrika tallskogen (i Norrland vanligen benämnd tallhed). Somrarna 1906—09 liksom 1915—16 utförde HESSELMAN invid kronojägarebostället Fagerheden å Piteå revir på en där belägen sandplatå bevuxen med tallhedsvegetation omfattande studier över tallhedens botaniska sammansättning, liksom av dess föryngringsvillkor och dessas beroende av markfuktigheten, näringstillgången i mineraljorden och humuslagrets beskaffenhet. Liknande undersökningar utförde han även mellan 1911—16 på Ö. Jörnsmarkens kronopark på Jörns revir, där tallhed växer på morän. Resultaten av dessa tallhedsstudier framlade HESSELMAN i två avhandlingar »Studier över de norrländska tallhedarnas föryngringsvillkor, I—II» (1910, 1917a). HESSELMAN gör i dessa gällande att den långsamma föryngringen och plantornas egendomliga fördelning på tallheden i främsta rummet är en humus- eller markbiologisk fråga, framför allt sammanhängande med kvävetillgången och kvävemobiliseringen i humuslagret.

Fr. o. m. år 1922 och ända till sin död var HESSELMAN återigen mycket intresserad av tallhedsstudier. Han sökte då mera strängt analytiskt än tidigare pröva bärkraften hos sina tallhedsteorier och även hos en del nya. Det var särskilt kvävenäringsfrågan, rotkonkurrensen och markberedningens och ljusets inflytande på plantväxten, som han ville ha ytterligare belysta. Tyvärr blev det ej HESSELMAN själv förunnat att få slutföra och offentliggöra dessa sina undersökningar. Detta har emellertid efter hans död gjorts av ROMELL och MALMSTRÖM, vilka framlagt resultaten i en avhandling »Henrik Hessel-mans tallhedsförsök åren 1922—42».

Närmast för att studera lavtäckets roll som föryngringshinder på nordsvenska tallhedar och för att söka finna medel att öka tallhedsplantornas trivsel och växt satte dåvarande skogschefen för Munksunds AB jägmästare BURE HOLMBÄCK åren 1931—35 i gång med ett antal försök (främst s. k. markförbättringsförsök) på tallhedar. Dessa försök förlades till särskilda försöksfält på hedlanden Andersforsheden (i Jörns sn, Västerbotten) och Ruuttirova (i Gällivare sn, Norrbotten). — Ett större bevattningsförsök i markförbättrande syfte hade dessutom sedan år 1925 varit i gång på Ruuttirova. — Alla dessa försök ha varit föremål för en ingående revision av MALMSTRÖM

somrarna 1944 och 1946. Resultaten ha bearbetats på avdelningen, och de ha framlagts i tryck år 1947 av HOLMBÄCK och MALMSTRÖM under titeln »Några markförbättringsförsök på nordsvenska tallhedar». Med utgångspunkt från försöken dryftas här tallhedens växtproblem, och särskilt hur kalhuggning, bevattning, bränning och olika slag av markbearbetning framkalla de för plantutvecklingen på tallhedar gynnsamma markreaktionerna och vilket värde dessa olika åtgärder ha med hänsyn till verkningarnas storlek och varaktighet.

Ett stort kulturförsök i markförbättrande syfte utlades våren 1922 vid Mölna nära Vaggeryd i Småland på ett kalhygge (från 1918—19) på mager sandmo, ursprungligen bevuxet med mossrik tallskog med graninslag. Det kom till på länsjägmästare W. LOTHIGIUS' initiativ och har utförts av avdelningen i samarbete med skogsvårdsstyrelsen i Jönköpings län. O. TAMM var avdelningens representant vid kulturförsökets utläggande, och han skötte ensam under många år revisionerna. Preliminära redogörelser för detta försök, som belyser många grundläggande skogssamhällsfrågor har O. TAMM lämnat i ett par uppsatser (O. TAMM 1936, 1938). Han framför i dem viktiga synpunkter om humus-tillståndets betydelse för skogen och uppkomsten av svårföryngrade hedfläckar.

År 1945 övertogs kulturförsöket vid Mölna av C. O. TAMM. Han utförde åren 1945—46 en grundlig slutrevision av försöket och framlade resultaten i en ur skogsekologisk synpunkt mycket klagörande avhandling av år 1947.

I samband med HESSELMANS undersökningar över salpeterbildningen i naturliga jordmånar (se under nr 7) beskrivas en mängd olika skogssamhällen och redogöres ingående för kvävehalt och kväveomsättning i deras humuslager (se HESSELMAN 1917 b, 1917 c, 1926 och 1937).

För bedömandet av ett flertal skogsekologiska frågor är det av stor betydelse att känna den årliga produktionen av växtmaterial i våra viktigare skogssamhällen och denna produktions fördelning på olika poster (t. ex. ved, löv och barr från träden, mossa, gräs, ris etc.). ROMELL har studerat den nordiska blåbärsgranskogens produktion av ris, mossa och förna och framlagt resultaten i en uppsats i Svensk botanisk tidskrift av år 1939.

Det mest mångsidiga arbetet från avdelningen, som behandlar skogssamhällena, är MALMSTRÖMS år 1949 utgivna »Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län». I detta arbete redogöres först allmänt för skogstypens natur och för samspelet inom skogstypen, varefter länets skogssamhällen, deras sammansättning, utbredning inom länet och ståndortsförhållanden beskrivas. Stor plats ges åt skogstypens ändringar under *naturlig utveckling* och efter *rubbnings*, framkallade av: 1. trädod och trädfällning, 2. markvegetationens dödande eller skadande (efter bränning, markberedning, kloratbehandling och bete), 3. direkta gödslingsåtgärder och stadigvarande

bevattning. Vidare behandlas (i samband med framläggandet av en mängd kemiska analysdata och observationer av markprofilen från olika skogstyper) skogstypens möjligheter att indicera markegenskaper, och till slut lämnas ett förslag till skogstypsschema för praktiskt skogliga behov i övre Norrland.

Samma år som Västerbottens-avhandlingen kom ut höll MALMSTRÖM inför Kungl. Lantbruksakademien ett föredrag »Om betydelsen av hänsynstagande till skogstypen inom skogsskötseln». Detta arbete utgör i viss mån ett sammanfattande uttryck för hur man på avdelningen numera ser på skogstypsfrågan i hela dess vidd.

Genom de resultat, som avdelningens forskningar över skogstypen och dess ekologi ha givit, har skogsskötaren kunnat få många impulser för sitt arbete och en fastare grund än förut kunnat läggas för den biologiska skogsskötseln, särskilt i Norrland.

Litteratur

- ANDERSSON, G., och HESSELMAN, H. 1907. Vegetation och flora i Hamra kronopark. — Medd. 4: 35—102.
- HESSELMAN, H. 1904. Zur Kenntnis des Pflanzenlebens schwedischer Laubwiesen. — Beih. Bot. Centralblatt 17: 311—460.
- 1905. Svenska löfängar. — Skv. T. 3: 1—23.
- 1906. Om svenska skogar och skogssamhällen. — Skogsvårdsfören. folkskr. 5 (omtryckt 1918).
- 1908 a. Om flygsandsfältet på Fårön och skyddsskogslagen af den 24 juli 1903. — Medd. 5: 1—45.
- 1908 b. Vegetationen och skogsväxten på Gotlands hällmarker. — Medd. 5: 61—167.
- 1910. Studier öfver de norrländska tallhedarnas föryngringsvillkor. I. — Medd. 7: 25—68.
- 1917 a. Studier över de norrländska tallhedarnas föryngringsvillkor. II. — Medd. 13—14: 1221—1286.
- 1917 b. Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmånar och dess betydelse i växtekologiskt avseende. — Medd. 13—14: 297—528.
- 1917 c. Om våra skogsföryngringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen i marken och dess betydelse för barrskogens föryngring. — Medd. 13—14: 923—1076.
- 1926. Studier över barrskogens humustäcke, dess egenskaper och beroende av skogsvården. — Medd. 22: 169—552.
- 1937. Om humustäckets beroende av beståndets ålder och sammansättning i den nordiska granskogen av blåbärsrik *Vaccinium*-typ och dess inverkan på skogens föryngring och tillväxt. — Medd. 30: 529—715.
- HOLMBÄCK, B., och MALMSTRÖM, C. 1947. Några markförbättringsförsök på nordsvenska tallhedar. — Medd. 36, nr 6.
- LAGERBERG, T. 1914. Markfloras analys på objektiv grund. — Medd. 11: 129—200.
- LUNDBLAD, K. 1927. Geologi, jordmån och vegetation inom Siljansfors försökspark i Dalarna. — Exkursledare XII.
- MALMSTRÖM, C. 1923. Degerö Stormyr. — Medd. 20: 1—206.
- 1926. The Experimental Forests of Kulbäcksliden and Svartberget in north Sweden. 2. Vegetation. — Exkursledare XI: 27—87.
- 1929. Beskrivning över växtsamhällen. — Ingår i M. Enanders »Föreskrifter och anvisningar vid upprättande av beståndsbeskrivning» (Anon.). Hedemora.
- 1936. Norrlands viktigaste skogstyper. — Sveriges natur 27: 27—41.
- 1937. Tönnersjöhedens försökspark i Halland. Ett bidrag till kännedomen om sydvästra Sveriges skogar, ljunghedar och torvmarker. — Medd. 30: 323—528.
- 1938. Schema för vegetationsklassifikation. — Bil. 5 i Riksskogstaxeringsnämndens »Instruktion för arbetet — — —» (Anon.). Stockholm.

- MALMSTRÖM, G. 1942. Skogs- och myrsamhällen inom det norrländska barrskogsområdet. — *Ymer* 62.
- 1949 a. Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län. — *Medd.* 37, nr 11.
- 1949 b. Om betydelsen av hänsynstagande till skogstypen inom skogsskötseln. — *K. Lantbruksakad. tidskr.* 88: 226—242.
- ROMELL, L.-G. 1923. Till frågan om frekvensfördelningsregelns tolkning. — *Sv. Bot. Tidskr.* 17: 231—240.
- 1925. Om inverkan av växtsamhällenas struktur på växtsamhällsstatistikens resultat. — *Botaniska notiser* 78: 253—308.
- 1926. Bemerkungen zum Homogenitätsproblem. — *Sv. Bot. Tidskr.* 20: 441—455.
- 1939. Den nordiska blåbärsgranskogens produktion av ris, mossa och förna. — *Sv. Bot. Tidskr.* 33: 366—382.
- ROMELL, L.-G., och MALMSTRÖM, C. 1945. Henrik Hesselmanns tallhedsförsök åren 1922—42. — *Medd.* 34: 543—625.
- TAMM, C. O. 1947. Markförbättringsförsök på mager sand. Undersökningar på Mölna försöksfält nära Vaggeryd i Småland. — *Medd.* 36, nr 7.
- TAMM, O. 1920. Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet. — *Medd.* 17: 49—300.
- 1921. Om berggrundens inverkan på skogsmarken. Med specialstudier inom Värmlands hyperittrakter. — *Medd.* 18: 105—164.
- 1929. Om sambandet mellan skogstyper och marktper i övre Norrlands urbergsområde. — *Skogen* 16: 223—228.
- 1931. Studier över jordmånstyper och deras förhållande till markens hydrologi i nordsvenska skogsterränger. — *Medd.* 26: 163—408.
- 1936. Om ett försök med björkföryngring i markförbättrande syfte på svag sandmark i södra Sverige. — *Skv. T.* 34: 241—266.
- 1937. Om de lågproduktiva sandmarkerna i Hökensås och i övre Lagadalen. — *Medd.* 30: 1—66.
- 1938. Om humustillståndets betydelse för skogen å en sydsvensk tallmo. — *Skogen* 25: 385—388, 403—406.

6. Frö-, pollen- och sporspridning

Våren och försommaren 1918 utfördes på avdelningen med anledning av då pågående mycket livliga diskussioner om den pollenanalytiska metodens felkällor observationer över den långväga pollenspridningen. Observationerna gjordes på tvenne firskepp, Västra Banken och Finngrundet i södra delen av Bottniska viken, stationerade 3,0 resp. 5,5 mil från närmaste land.

Mycket stora mängder skogsträdspollen uppfångades på de båda firskeppen, dock mest på det närmast land belägna (se HESSELMAN 1919). Genom denna undersökning, som numera räknas till de klassiska inom spridningsbiologien, fastslogs att den långväga pollentransporten kan försiggå på vida längre distanser än man förut velat göra troligt.

I samband med MALMSTRÖMS mera allsidiga granskning av den pollenanalytiska metoden och dess förutsättningar att tjäna som åldersbestämnings- och lagerkonnekteringsmetod (se MALMSTRÖM 1923, sid. 141—151) utfördes också pollenflyktsundersökningar, varvid konstaterades, att en pollenfjärrtransport av betydelse torde kunna äga rum över högst betydande distanser (möjligen ända till 70 à 100 mil).

ROMELL har i en intressant uppsats över luftens innehåll av organiskt stoff (se ROMELL 1946) påpekat pollenets stora andel däri. Han framhåller också

att (med den oftast använda analysmetoden) bestämningar av ammoniakhalten i regnvatten i många fall torde ha influerats av förekomsten av pollen. Ammoniakvärdena i regnvattnet ha härigenom säkerligen ofta blivit för högt uppskattade.

År 1946 studerade RENNERFELT luftens halt av svampsporer. Dessa studier utfördes på Experimentalfältet, och svampsporererna i luften uppfångades i petriskålar med maltagar, vilka skålar »exponerades» 1—2 timmar under vintermånaderna och 15—30 minuter under vår, sommar och höst. De i petriskålarna utväxande svampkolonierna observerades och räknades, och svamparna uppdelades samtidigt i tre grupper: blånadssvampar, mögelsvampar och jästsvampar. Av dessa utgjorde blånadssvamparna mer än hälften (51,5 %), mögelsvamparna 19,9 % och jästsvamparna 28,6 %. Det största antalet sporer uppfångades i juli, augusti och september, det minsta i januari—mars. Samtidigt observerades sporförekomsten i luften i ett rum i institutionsbyggnaden på Experimentalfältet. Svampsporererna förekommo i mindre antal inom- än utomhus, och de härrörde sig mest från mögelsvampar.

Under det rika granfröåret 1931—32 utförde HESSELMAN studier över granfröbesåningen å kulshyggen i gammal granskog på kronoparken Hästliden inom Örå revir och vintern 1932—33 över tallens fröspridning på Kulbäckslidens försökspark.

Av dessa studier, vilka framlades av HESSELMAN år 1933, framgick att besåningsintensiteten avtar mycket snabbt och förvånansvärt regelbundet från beståndskanten.

Dessa resultat stimulerade till nya observationer och studier. Sådana kommo också till stånd framförallt på Kulbäcksliden vintrarna 1934—35 och 1936—37, och då i avsevärt större omfattning.

Liksom under vintrarna 1931—32 och 1932—33 användes särskilda lådor i en storlek av $\frac{1}{4}$ eller $\frac{1}{2}$ m²:s storlek för fröets uppfångande. Lådorna voro 1 dm höga och hade lock av ståltrådsnät, som lät fröet falla igenom, men hindrade fåglarna att komma åt det. Lådorna placerades på bestämda avstånd i linjer, gående från ett skogsbestånd ut på ett kalhygge eller en trädlös myr.

Om dessa senare fröspridningsundersökningar skriver HESSELMAN (1938, sid. 56): »De hittills utförda undersökningarna över fröspridningen från bestånd och beståndskanter bära oförtydligt vittne om det lagbundna i företeelsen. Fröfördelningskurvorna från beståndskanten och utåt förete sinsemellan en mycket påtaglig överensstämmelse. Besåningsintensitetens snabba avtagande är just vad man kunnat vänta av en av vinden reglerad fröspridning. För tallen med dess sena fröspridning är den rena vindspridningen av avgörande betydelse, för granen kan nog frönas glidande på en glatt snö- eller isyta stundom spela en roll. Ett dylikt spridningssätt har i växtgeogra-

fiskt hänseende och i naturens stora hushållning med dess långa tidrymder en stor betydelse, men i det ordnade skogsbruket måste man räkna med de mera regelbundet inträffade företeelserna, d. v. s. i detta fallet ta i betraktande att även granfrönas spridning i regel direkt regleras av vinden. Den som strävar efter att erhålla en tät och någorlunda snabbt inträdande förnygring måste därför vid förnygringsåtgärderna taga hänsyn till den från besåningskällan snabbt avtagande besåningsintensiteten. Med tilltagande avstånd minskas ej blott frönas antal per ytenhet utan också deras kvalitet.» Redan på ett avstånd av 40 à 50 m från beståndskanten är fröspridningen så svag att flera goda fröår erfordras för en tillfredsställande besåning. Ett stort hygge har sålunda ringa utsikter att inom en rimlig tid erhålla en nog rik besåning av barrträdsfrö, så framt icke frögivande träd finnas kvar på fältet.

Viktigare litteratur

- HESSELMAN, H. 1919. Iakttagelser över skogsträdspollens spridningsförmåga. — Medd. 16: 27—60.
 — 1933. Några studier över fröspridningen hos gran och tall och kalhyggets besåning. — Medd. 27: 145—182.
 — 1938. Fortsatta studier över granens och tallens fröspridning samt kalhyggets besåning. — Medd. 31: 1—64.
 MALMSTRÖM, C. 1923. Degerö Stormyr. — Medd. 20: 1—206.
 RENNERFELT, E. 1947. Några undersökningar över luftens halt av svampsporer. — Sv. Bot. Tidskr. 41: 283—294.
 ROMELL, L.-G. 1946. Organic Dust in the Air, and the Ammonia found in Atmospheric Waters. — Sv. Bot. Tidskr. 40: 1—8.

7. Skogsmarkens och skogsproduktionens ekologi¹

Den bättre och välbelägnare skog i Norrland, som i första hand skördades av den blomstrande sågverksindustrien under senare delen av 1800-talet, växte oftast på mark där eld hade gått fram ett eller annat hundratal år förut. Där kunde man hitta vacker timmertallskog. Men i den åldriga skogen av fuktigare typ, som »på långliga tider» aldrig hade brunnit, växte oväxtlig gran i glesa bestånd. Skillnaden tolkades av nittioalets skogsbiologer utvecklingshistoriskt i tidens anda. Man drog den slutsatsen, att skogen utvecklas från »ursprunglig» till »härledd» och »tillbakagående» och till sist till myr eller annan kalmare, men att den kan hållas ständigt »ursprunglig», frisk och växtlig genom eld och skogsvård, varigenom då avkastningen kan uthålligt höjas. Teorien var löst grundad, såsom framgår av redogörelsen för försumpningsfrågan (under nr 8). Men den byggde eller syftade delvis på verkliga sammanhang av stor betydelse i skogens hushållning, sådana som humuslagrets egenskaper i olika skogstyper och dess förändringar under inverkan av beståndets utveckling och av skogliga ingrepp.

¹ AV LARS-GUNNAR ROMELL.

Skogens humuslager började tidigt studeras ingående vid skogsförsöksanstalten. Härtill bidrog, att det kom viktiga impulser från utlandet. P. E. MÜLLER påminde år 1903 om kvävenäringen som skogsekologisk faktor, A. MÖLLER skrev samma år om sina kulturförsök med tallplantor, där sönderriven blåbärsmor (råhumus) från dålig tallskog hade verkat som utmärkt kvävegödsel, och några år senare kom FR. WEIS' bekräftelse på BOUSSINGAULTS gamla uppgifter om nitratkväve i skogsjord.

H. HESSELMAN (1917 a) undersökte först fördelningen av nitrathaltiga växter och nitratbildande jord i svenska naturliga och halvnaturliga växtsamhällen. Han fann praktiskt taget aldrig tecken till nitratbildning i det orörda humuslagret i mossrik eller lavrik skog, men regelbundet i mull under lövskog, likaså i örtrika barrskogar och på ställen med frodigare växtlighet vid rinnande vatten o. d. Den öppna vegetationen av hyggesogräs m. m. i grustag och på liknande ställen visade sig nitrathaltig, och vid lagring i laboratoriet bildade jorden därunder oftast nitrat.

Där det i mossrika skogar fanns en ogräsvegetation av hallon och örter m. m., kunde den vara nitrathaltig och marken nitratbildande, så på hyggen och brandfält, kolbottnar och tjärdalar och i luckor efter blädning eller stormfällning, likaså under ett gleshugget bestånd markberett för föryngring (HESSELMAN 1917 b). På rena »Aira-hyggen» i Norrland träffades däremot inga tecken till nitratbildning.

En tredje undersökning (HESSELMAN 1917 c) gav motsvarande resultat också för tallhed i Norrland: inga tecken till nitratbildning annat än där örter hade kommit efter grustäkt, plöjning eller liknande behandling.

Om de tre nu nämnda arbetena uttalade P. E. MÜLLER år 1924, att först de hade öppnat ett vidare perspektiv för förståelsen av humuskvävets omsättning i naturlig mark och den ekologiska betydelsen av dess olika tillstånd eller former.

Undersökningen över nitratbildning i orörd mark hade på samma gång bekräftat H. V. TIBERGS viktiga påpekande år 1907, att växtlighetens näringsförsörjning är bättre i slutningar med sigvatten; en sak som sedan har uppmärksamrats mer och mer, av bl. a. engelska ekologer.

Med utgångspunkt från sigvattnets verkan sökte HESSELMAN teoretisk anslutning till kolloidkemiska tankegångar hos E. RAMANN m. fl. snarare än till P. E. MÜLLERS markbiologiska syn på mull och mor. Resultatet blev den s. k. elektrolytteorin, som eftersträvade en enhetlig förklaring av nitratbildningens förekomst i orörd mark och efter olika ingrepp.

Senare behandlade HESSELMAN i tre stora arbeten (1926, 1927, 1937) den nordiska barrskogens humustäcke, dess växlande skogliga och andra egenskaper och dess förändringar under beståndens liv och efter avverkning och

brand. Här återkommer en grundföreteelse, som en gång genom extrapolation gav upphov till nittioalets degenerationslära.

Efter ett stort uppbåd av analytiskt arbete ledde undersökningarna fram till den uppfattningen, att den vanliga barrskogsmoren («råhumus») får sina egenskaper först och främst av förnan men att också urlakning och rotkonkurrens spelar in, vilket skulle förklara både klimatets inverkan och morens åldersförändringar. Det åldrande beståndets morlager blir en allt sämre kvävekälla för tall- eller granplantor (härom också hos MELIN 1927 och GAST 1937) och likaväl för beståndet. På försök gödslades med ammoniumnitrat i en gammal oväxtlig norrländsk granskog, och tillväxten ökade.

Ett enhetligt huvudresultat framgår av HESSELMANS humusforskningar. Det är att kvävenäringen spelar en avgörande roll för föryngring och tillväxt i våra skogar.

Än klarare har kvävet's betydelse som skoglig produktionsfaktor framgått i jämförande gödslingsförsök av L.-G. ROMELL i Orsa finnmark och i Västerbotten, planerade och påbörjade utanför institutet och hittills endast kortfattat omnämnda i litteraturen (ROMELL 1938 a och b, 1950, 1952; MALMSTRÖM 1949, s. 91 ff.). I bägge fallen gödslades 200—250-årig granskog dels med aska eller annan kvävefri mineralgödsel, dels med kvävenäring (ammoniumnitrat). I bägge fallen påverkade mineralgödslingen tillväxten obetydligt eller icke alls, men kvävegödslingen ökade med eller utan annan gödsling tillväxten till det flerdubbla. Vid jämförelse med samtidiga gödslingsförsök på myr, delvis strax intill, framgår ett rätt självklart men förbisett sammanhang: på fastmarken blir det lättare brist på kväve än på mineralnäring, men på myr är det tvärtom (MALMSTRÖM 1949, s. 98, ROMELL 1950).

Utän tvivel är det den allmänna kvävenäringsnivån snarare än nitratbildningen som har betydelse skogsekologiskt och som skoglig produktionsfaktor, men nitratbildning och förekomst av nitratbakterier kan i viss mån tjäna som mått på den kvävenäringsnivå som har härskat under längre tid i jorden. Skogsmarken har sina egna salpeterbakterier (ROMELL 1928 a) rätt okänsliga för måttlig surhet, och man har funnit nitratbildning i morprov (amerikanska) ned till pH 2,9, men ett nödvändigt villkor för att en flora av sådana bakterier skall finnas är att det någon gång för icke alltför länge sedan har funnits näring åt dem, d. v. s. en ekologiskt verksam koncentration av ammoniak.

P. E. MÜLLER påpekade redan 1924, att ett sönderslitet morlager kan ha en stark gödslingsverkan, såsom i MÖLLERS och liknande försök, alldeles utan den blandning med mineraljord som HESSELMANS «elektrolyt-teori» måste förutsätta. Vad som här verkar är en effekt okänd i läroböckerna men utnyttjad sedan urminnes tider i primitivt lantbruk. Den har påpekats av L.-G. ROMELL (då verksam i Amerika) och studerats experimentellt vid in-

stitutet i ekologiska fältförsök (ROMELL 1938 a och b, 1939 a och b, ROMELL och MALMSTRÖM 1945, s. 602). Av ROMELLS kompletterande laboratorieförsök (opublicerade) har framgått följande. Genom enbart provtagning och provberedning kan t. o. m. gammal seg dansk bokmor eller moren under en mer än tvåhundraårig oväxtlig granskog i Norrland förvandlas så, att kvävenäring frigöres därur i mängder motsvarande hundratal kilo kväve per hektar av skogsmarken. Kalkning minskar den frigjorda mängden (också i försök av HESSELMAN, jfr HESSELMAN 1937, tabell 18), kanske genom att gynna ammoniakfixering under bildning av äkta humusämnen. Men då kalkningen också gynnar markens vitrötesvampar (opublicerade försök), kan den effekten småningom leda till ökad frigöring av kvävenäring. Kalken är ingalunda oviktig, men lika litet som andra extra »elektrolyter» behövs den för kvävet »mobilisering», om också ibland för att dess nitrifikation skall komma i gång inom en försökstid av rimlig längd.

Beståndets och morens »stagnation» i gammal norrländsk granskog är kanske ingenting annat i princip än vad man finner allmänt i åldrande skogsbestånd, en nedgång av löpande tillväxt och en ökad tendens till morbildning, bäggedera troligen uttryck för att kvävenäringen till sist blir knapp efterhand som kvävet tvångsmässigt fastläggs och det rörliga kapitalet minskar.

Lika viktigt är humuslagret som näringskälla på norrländsk tallhed och på mager sandmark i Småland, där samspelet mellan produktionsbestämmande faktorer har kunnat dryftas på grundval av ekologiska experiment (ROMELL och MALMSTRÖM 1945, BJÖRKMAN 1945, HOLMBÄCK och MALMSTRÖM 1947, O. TAMM 1936 och 1937, C. O. TAMM 1947). Det lär knappast kunna förnekas, att man kan förändra boniteten på sådana marker genom att öka eller minska förrådet av humus eller kväve. Det betyder, att man kan hoppas någonting bara av den utveckling som nittiotalets skogsbiologer fruktade och att man måste vara rädd för deras förnyande eld, som nu är modern igen.

Genomluftningen i marken blev liksom kvävefrågan ett aktuellt ämne under försöksanstaltens första år. Det såg ut som en motsägelse, att A. MÖLLER kunde få en så stark gödslingsverkan av dålig blåbärsmor i sina försök, när det enligt R. ALBERTS bestämningar icke var något fel på genomluftningen under sådan mor i dess naturliga lagring. Den synen på saken hade också P. E. MÜLLER. Han menade då som förr, att mullen är väl och moren dåligt genomluftad, han såg däri en av de ekologiska huvudskillnaderna dem emellan, och han mistrodde långt senare de siffror som visade motsatsen till en sådan gruppkillnad. Hans skäl var, att bearbetning av ett morlager har så påtaglig verkan och att »ingen anden Faktor end en livligere Luftfornylse kan have fremkaldt denne Virkning i det paageldende Tilfælde».

HESSELMAN (1910) lämnade ett första bidrag i frågan med en undersökning av syrehalten i grundvatten. Den visade, att det stagnerande grundvatt-

net i försumpad skog kan vara ytterst syrefattigt (»syrefritt») och redan därför måste bedömas helt annorlunda än det rörliga. O. TAMM (1925) kom senare till samma resultat.

L.-G. ROMELL (1922, 1928 b, 1935) undersökte markluftens syre- och kol-syrehalt i olika marker, utredde också gasutbytets mekanik och drog den numera allmänt antagna slutsatsen, att dålig genomluftning i marken ingalunda hänger ihop med morbildning utan i stället med överskott av vatten i marken. P. E. MÜLLER hade fel i sin indirekta bevisning. Han som andra leddes vilse av obekantskap med själva bearbetningens gödslande verkan.

Under försöksanstaltens första tid tog HESSELMAN sina idéer om mull och mor från RAMANNS Bodenkunde och långt senare helst från EHRENBERGS Die Bodenkolloide. Det ändrades med tiden. År 1925 utgick han direkt från P. E. MÜLLERS arbeten och sammanfattade sina gamla resultat med hjälp av begreppen mull och mor (översatta till »mulljordar» och »råhumustäcke»), vilket han hade undvikit att göra år 1917. Vid försöksanstalten och sedermera institutet har man i fortsättningen byggt vidare på P. E. MÜLLERS grund. Det innebär, att mull och mor betraktas som biologiska och pedologiska typer, utbildningstyper av en och samma jordmånshorisont (ROMELL 1944). HESSELMAN urskilde 1925 två delhorisonter (»förmultningsskikt» och »humusämneskikt», förkortat F-skikt och H-skikt). Han påpekade i samma arbete, att en god bokmull kan vara lika sur som typisk barrskogsmor och att mullen lika litet behöver vara rik på basiska buffertämnen. ROMELL ser nu kvävenäringsnivån som den avgörande skillnaden mellan mull och orörd mor och betraktar den välkända tendensen till morbildning i äldre skog som ett konkurrensfenomen, en yttring av brist på tillgängligt kväve. Han drar den slutsatsen (förut meddelad i ett par föredrag), att man kan betrakta morens mest karakteristiska egenskaper, rotkoncentrationen och den starka mykotrofien, som uttryck för samma stora samband som behärskar mykorrhizabildningen (jämför under nr 2).

Litteratur

- BJÖRKMÄN, E. 1945. Studier över ljusets betydelse för föryngringens höjdtillväxt på norrländska tallhedar. — Medd. 34: 497—542.
- GAST, P. R. 1937. Studies on the Development of Conifers in Raw Humus III. The Growth of Scots Pine (*Pinus silvestris* L.) Seedlings in Pot Cultures of Different Soils under Varied Radiation Intensities. — Medd. 29: 587—682.
- HESSELMAN, H. 1910. Om vattnets syrehalt och dess inverkan på skogsmarkens försumpning och skogens växtlighet. — Medd. 7: 91—125.
- 1917 a. Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmånar och dess betydelse i växtekologiskt avseende. — Medd. 13—14: 297—528.
- 1917 b. Om våra skogsföryngringsåtgärders inverkan på salpeterbildningen i marken och dess betydelse för barrskogens föryngring. — Medd. 13—14: 923—1076.
- 1917 c. Studier över de norrländska tallhedarnas föryngringsvillkor II. — Medd. 13—14: 1221—1286.
- 1926. Studier över barrskogens humustäcke, dess egenskaper och beroende av skogsvården. — Medd. 22: 169—552.

- HESSELMAN, H. 1927. Studier över barrträdsplantans utveckling i råhumus I. Betydelsen av kvävemobiliseringen i råhumustäckets för tall- och granplantans första utveckling. — Medd. 23: 337—432.
- 1937. Om humustäckets beroende av beståndets ålder och sammansättning i den nordiska granskogen av blåbärsrik *Vaccinium*-typ och dess inverkan på skogens förnygring och tillväxt. — Medd. 30: 529—716.
- HOLMBÄCK, B., och MALMSTRÖM, C. 1947. Några markförbättringsförsök på nordsvenska tallhedar. — Medd. 36, nr 6.
- MALMSTRÖM, C. 1949. Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län. — Medd. 37, nr 11.
- MELIN, E. 1927. Studier över barrträdsplantans utveckling i råhumus II. Mykorrhizans utbildning hos tallplantor i olika råhumusformer. — Medd. 23: 433—494.
- ROMELL, L.-G. 1922. Luftväxlingen i marken som ekologisk faktor. — Medd. 19: 125—359.
- 1928 a. En nitritbakterie ur svensk skogsmark. — Medd. 24: 57—66.
- 1928 b. Markluftsanalyser och markluftning. — Medd. 24: 67—80.
- 1935. Mécanisme de l'aération du sol. — *Annales agronomiques* N. S. 5: 373—384.
- 1938 a. A Trenching Experiment in Spruce Forest and Its Bearing on Problems of Mycotrophy. — *Sv. Bot. Tidskr.* 32: 89—99.
- 1938 b. Markreaktionen efter gallringer och dess orsaker. — *Norrl. skogv. tidskr.* 43: 1—8.
- 1939 a. The Ecological Problem of Mycotrophy. — *Ecology* 20: 163—167.
- 1939 b. Barrskogens marksvampar och deras roll i skogens liv. — *Skv. T.* 37: 348—375.
- 1944. Myllmänsforskning och humusgeognosi. — *Geologiska föreningens förhandlingar. Anmälanden och kritiker* 66: 305—314.
- 1950. Excursion to Upper Norrland. — *Seventh International Botanical Congress Stockholm 1950, Excursion Guide C II 1.* Stockholm.
- 1952. »Skoglig produktionsekologi». — *Skogsägaren* 28: 32—33.
- ROMELL, L.-G., och MALMSTRÖM, C. 1945. Henrik Hesselmanns tallhedsförsök åren 1922—42. — Medd. 34: 543—625.
- TAMM, C. O. 1947. Markförbättringsförsök på mager sand. Undersökningar på Mölna försöksfält nära Vaggeryd i Småland. — Medd. 36, nr 7.
- TAMM, O. 1925. Grundvattenryrelser och försumpningsprocesser belysta genom bestämmningar av grundvattnets syrehalt i nordsvenska moräner. — Medd. 22: 1—44.
- 1936. Om ett försök med björkförnygring i markförbättrande syfte på svag sandmark i södra Sverige. — *Skv. T.* 34: 241—266, 453—454.
- 1937. Mineralogiska studier i sandavlagringar å Hökensås och i övre Lagadalen. — *Geologiska föreningens förhandlingar* 59: 126—132.

8. Skogsmarkens försumpning

Vid tiden för institutets inrättande behärskades, som redan berörts (under nr 7), den skogliga diskussionen, särskilt i Norrland, av vissa av professorerna A. G. HÖGBOM och AXEL LUNDSTRÖM framförda utvecklingshistoriska teorier. Enligt dessa var den norrländska skogsmarken utsatt för en allmän och relativt snabb degeneration, som i många fall skulle leda till försumpning.

Det var därför helt naturligt, att en utredning av försumpningsproblemet i Norrland blev en av de uppgifter, som först togs upp på avdelningens arbetsprogram. Denna uppgift var sedan under många år en av de förnämsta på avdelningen, och den gav upptakten till ett flertal andra undersökningar.

Redan från början insåg man på avdelningen betydelsen av att försumpningsproblemet borde angripas med så grundliga undersökningsmetoder som möjligt, en sak som för övrigt ALBERT NILSSON redan år 1897 hade framhållit. År 1905 anlades därför av GUNNAR ANDERSSON och HENRIK HESSELMAN ett för-

söksfält vid Rokliden på Piteå revir och år 1909 av HESSELMAN ensam ett annat vid Kulbäcksliden på Degerfors revir. Roklidsfältet ligger på en vidsträckt, av talrika försumpningar intagen granlid (granklädd sluttning) med nordlig exposition. Det klädes omväxlande av gransumpskogar («försumpade granskogar»), myrsamhällen och gamla svagt växande mossrika granskogar. Kulbäckslidsfältet liknar i vegetationshänseende Roklidsfältet, men gränisar intill en större myr, Degerö stormyr, vilken på det ställe, där försöksfältet är beläget, tyckes välla ut över sina bräddar. På dessa försöksfält gjordes serieobservationer under en följd av år över vattenståndet i marken i fasta brunnar, och gränserna mellan friskmarks- och sumpmarksvegetationen kartlades noga och dessutom nedslogos träpinnar med lämpliga mellanrum på ifrågasvarande gränser för att vid revisioner underlätta fastställandet av eventuella gränsförskjutningar.

Försumpningsundersökningarna omhänderhades av HESSELMAN till omkring år 1915, då studiet av den torvbildande florans («sumpvegetationens») samband med olika markprofiltyper och fuktighetsförhållanden övertogs av OLOF TAMM. Något senare överlämnades övriga delar av försumpningsundersökningarna till MALMSTRÖM, efter det att han tagit upp det intill Kulbäckslidens försöksfält liggande stora myrkomplexet Degerö stormyr till ett geologiskt, hydrologiskt, ekologiskt och utvecklingshistoriskt studium. Bland forskningsvägar upptogs nu även den pollenanalytiska, varigenom möjligheterna att bedöma försumpningarnas ålder vidgades.

På 1930-talet utsträcktes avdelningens försumpningsundersökningar till Västsverige, där MALMSTRÖM studerade torvmarkerna på Tönnersjöhedens försökspark i Halland.

Genom de på avdelningen utförda undersökningarna över försumpningsfrågan har denna fått en ingående belysning, och de synpunkter på och förklaringar av problemet, som framförts, ha numera blivit allmänt godtagna.

Av avdelningens försumpningsundersökningar har framgått, att fog saknas för de av AXEL LUNDSTRÖM framförda teorierna och särskilt den om »biologisk försumpning». Den vattenmängd, som markbetäckningen i våra skogar själv förmår uppsupa och magasinera av nederbörden, är icke stor nog för att tillåta uppkomsten av och underhålla en sumpvegetation, som i sin tur kan ge upphov till torv. Det behövs ytterligare vattentillskott härför. Torvbildande vegetation uppträder alltså icke utan djupare liggande hydrologiska och topografiska orsaker. Klara vittnesbörd härom lämna bl. a. TAMMS markprofilstudier.

Försumpningar eller torvmarker ha som regel sin upprinnelse i vissa primära försumpningshärdar, som uppkommit omedelbart efter istiden eller senare i samband med landhöjningen. De utgöras av sänkor, i vilka vatten haft lätt att samlas eller platser med ett översilande ytvatten eller ett högt

grundvattenstånd under en längre tid av året. Från dessa primära försumpningshärddar ha sedermera nya försumpningar kunnat uppstå.

Stor möda har på avdelningen nedlagts på att söka klarlägga dessa sekundära försumpningsorsaker och den hastighet med vilken försumpningarna växa till.

Som orsaker till nya försumpningsorsaker är främst att räkna med:

1. strömningshinder i sjöavlopp, bäckar etc.,
2. ändrade banor för ytligt avrinnande vatten från högre belägna torvmarker, källor etc., och
3. höjning av grundvattnets stånd, framkallad av: a) tätning eller tillproppning av mynningsställen för grundvattensflöden, b) klimatändringar, medförande ökad nederbörd eller minskad avdunstning, och c) minskad vattenförbrukning, t. ex. då transpirerande skogsbestånd komma bort i samband med kalavverkningar och skogseldar.

Tätning eller tillproppning av mynningsställen för grundvattenflöden har varit en mycket viktig orsak till torvmarkers tillväxt i sidled, och särskilt till s. k. soligena torvmarkers. Se vidare MALMSTRÖM 1931, sid. 82—84, där denna försumpningsorsak («kantdämnings-försumpning») närmare beskrives.

Med hänsyn till verkningarnas omfattning måste försumpningar framkallade genom igenväxning av sjöar och bäckar liksom sådana, som uppkommit till följd av ändrade banor för ytligt avrinnande vatten, betraktas som lokala företeelser. Annorlunda förhåller det sig med försumpningar, som bero på en av klimatändring betingad höjning av grundvattensnivån. Härigenom uppstå nyförsumpningar av mera generell omfattning och en allmän utbredningstendens hos torvmarkerna gör sig gällande. Försumpningar framkallade genom transpirerande skogsbeständs försvinnande äro försumpningsföreteelser av en helt annan natur än de föregående. Ingen ny försumpning inledes härmed, utan det är endast en återgång till ett gammalt fuktighetstillstånd. Detta slag av försumpning bör därför rättare kallas »åter-» eller »intermittentförsumpning» än nyförsumpning i egentlig mening.

Omfattande undersökningar ha utförts över skogsförsumpningens utbredningshastighet, dels genom direkta observationer över försumpningsflorans nutida förändringar och utbredningstendenser, dels genom pollenanalytiska undersökningar. Dessa undersökningar ha visat, att torvmarkernas tillväxt i sidled i nutiden är minimal och att den varit ganska liten ända sedan tiden för granens och bokens invandring.

Någon fara för en raskt fortskridande försumpning av våra skogsmarker synes alltså icke föreligga, så framt icke klimatet skulle radikalt försämrats.

Detta resultat har varit av stor praktisk betydelse, då skyddsdikningar för att hindra en fortskridande försumpning icke längre anses motiverade annat än i vissa lokala fall.

Viktigare litteratur

- HESSELMAN, H. 1909. Försumpningsfrågan i Berättelse öfver den botaniska afdelningens verksamhet år 1906—08 etc. — Medd. 6: 32—43.
- 1910. Om vattnets syrehalt och dess inverkan på skogsmarkens försumpning och skogens växtlighet. — Medd. 7: 91—125.
- 1917. Om skogsbeståndens roll vid moränlidernas försumpning. — Skogar och skogsbruk. Studier tillägnade FRANS KEMPE på hans sjuttioårsdag. Bilaga I till Skv. T. 1917: 29—50.
- MALMSTRÖM, C. 1923. Degerö Stormyr. En botanisk, hydrologisk och utvecklingshistorisk undersökning öfver ett nordsvenskt myrkomplex. — Medd. 20: 1—206.
- 1931. Om faran för skogsmarkens försumpning i Norrland. — Medd. 26: 1—162. (Med historik öfver skogsförsumpningsfrågan).
- 1937. Tönnersjöhedens försökspark i Halland. Ett bidrag till kännedomen om sydvästra Sveriges skogar, ljunghedar och torvmarker. — Medd. 30: 323—528.
- TAMM, O. 1925. Grundvattenrörelser och försumpningsprocesser belysta av grundvattnets syrehalt i nordsvenska moräner. — Medd. 22: 1—44.
- 1931. Studier öfver jordmånstyper och deras förhållande till markens hydrologi i nordsvenska skogsterränger. — Medd. 26: 163—408.

9. Villkoren för skogsproduktion på torvmark

Då man kring mitten av 1800-talet först började med skogsdikning och sedan under flera decennier framåt var den gängse åsikten, att torvmarkers svaga eller helt uteblivna skogsproduktion enbart berodde på ett öfverflöd av stillastående vatten, och man tänkte sig att alla slags torvmarker skulle kunna omföras till god skogsmark, om marken bara bleve tillräckligt torrlagd.

De praktiska resultaten av många skogsdikningar visade emellertid, att denna åsikt icke innebar hela sanningen. Trots god torrläggning och lång väntetid ligga sålunda många torvmarker trädlösa eller nästan trädlösa.

Redan under avdelningens första verksamhetsår kommo därför villkoren för att få skog på avdikade torvmarker att tagas upp till studium.

Till att börja med utfördes dessa undersökningar i en ganska blygsam skala och berörde endast vissa specialproblem, särskilt uppfrysningens roll för plantväxten. Sålunda skrev HESSELMAN år 1906 ett arbete »Om trädplantor å utdikade flarkar», där detta problem behandlades.

Från och med 1920-talet blevo villkoren för skogsproduktion på torvmark föremål för mera mångsidiga och ingående undersökningar på avdelningen, och dessa undersökningar bedrevos efter två linjer, en *registrerande* och en *analyserande*.

Vid de registrerande undersökningarna utgick man ifrån växtsamhällena på torvmarkens yta och antecknade hur torvmarker med likadan eller likartad vegetation förhöll sig inom olika delar av landet efter dikning av ungefär samma styrkegrad. Härvidlag skildes på två huvudtyper: sumpskogsmarker och myrmarker, de förra med sumpskogar på ytan, de senare med myrsamhällen. Sumpskogsmarkerna indelades i sin tur i: mosseaktiga, kärraktiga och egentliga; och myrmarkerna i: rismossar, starrmossar och kärr.

Tack vare att detta registrerande arbete, som delvis utfördes i samarbete

med i praktiken verksamma skogsmän, fick stor omfattning, har en ganska god kunskap kunnat vinnas om skogsdikningsmöjligheterna inom olika delar av landet. Det insamlade materialet har också blivit kartografiskt redovisat, varvid landet delats upp i fem olika slags områden allt efter de skiftande skogsdikningsmöjligheterna (se vidare härom i MALMSTRÖM 1940).

De analyserande undersökningarna ha hittills främst varit inriktade på torvmarkens vattenförhållanden, klimatiska belägenhet och näringsinnehåll.

Innan avdelningen började med sina *torvmarkshydrologiska undersökningar*, visste man föga om vattnets sätt att förekomma och röra sig i torvmark och hur man enklast skulle kunna åstadkomma den torrläggning eller genomluftning av ytlagret, som är en nödvändig förutsättning för att skogsträdsrötterna skola kunna andas (se HESSELMAN 1910).

Genom avdelningens arbeten på detta område ha torvmarkernas hydrologiska förhållanden blivit ingående belysta (se bl. a. MALMSTRÖM 1932), och till följd härav har en betydligt fastare grund än förut kunnat läggas både för den teoretiska bedömningen av hithörande problem och för den praktiska dikningstekniken.

Som torvjordar ha mycket stor förmåga att uppta och kvarhålla eller binda vatten, kapillärt och kolloidkemiskt (adsorptivt), är det svårt att *medelst dikning* bortskaffa nämnvärda mängder av det vatten, som *kommit in i torvbildningarna*. (Undantag härifrån utgöra endast vattenlinser, som förekomma i sådana torvmarker, vilka uppstått i samband med sjöars igenväxning genom gungflyn. Dylika vattenlinser kunna avtappas, och detta medför kraftiga sättningar inom torvmarken.) Däremot kan det i *torven bundna vattnet* avlägsnas ur torven genom *avdunstning*, om icke nytt vatten efter hand tillföres i större mängd.

Den ledande principen för torvmarkers torrläggning måste därför bli att i första hand vidta sådana åtgärder, som gå ut på att förhindra inmatning av vatten i torvbildningarna och sedan låta avdunstningen bortskaffa större eller mindre mängder av det vatten, som redan har kommit in i dem.

Den *klimatiska belägenheten* inverkar dels på torvmarkens torrläggningsmöjlighet (som i allmänhet är gynnsammare inom ett varmt och nederbördsfattigt klimatområde än inom ett kallt och vått), dels på de processer av biologiskt och annat slag, som bidra till att bryta ned yttorven och härigenom lösgöra i denna torv bundna näringsämnen.

Några direkta undersökningar över den hastighet, med vilken nedbrytningsprocesserna förlöpa hos torvmarker, belägna inom olika klimatområden men i övrigt med likartade miljöförhållanden, ha ännu icke utförts på avdelningen. Den praktiska erfarenheten har emellertid givit vid handen, att ett nära samband måste föreligga mellan klimatets typ och torvens nedbrytningshastighet.

Länge trodde man att det i torvmarkarna skulle finnas tillräckliga mängder av alla för en god skogsproduktion erforderliga *näringsämnen*, ifall torvmarken bara bleve tillräckligt torrlagd och till följd därav de i torven befintliga näringsämnena genom nedbrytningsprocesserna gjordes tillgängliga.

Genom de undersökningar över torvmarkers näringsinnehåll, som utförts på avdelningen — och särskilt sedan avdelningen genom tillmötesgående av fil. dr ERIK KEMPE fått överta de bekanta, av jägmästare VILHELM ÅLUND startade gödslingsförsöken på Hällmyrarna vid Robertsfors och själv utfört ett flertal andra — har det tydligt framgått, att torvens fattigdom på näringsämnen *kan vara* ett avgörande hinder för möjligheterna att få skog på torrlagd myr.

Torvmarkerna variera mycket till sin kemiska sammansättning. Somliga ha god tillgång på såväl kväve som en hel mängd olika mineralämnen. Hos andra förekommer stor brist på ett visst eller vissa viktiga mineralämnen (såsom fosfor). I många torvmarker är mineralämnestillgången överhuvudtaget dålig. Sådana torvmarker kunna vara antingen kväverika eller kvävefattiga. På grund av dessa stora variationer i näringsförhållandena framstår torvmarkernas näringsekologi som en mycket invecklad fråga, och den kompliceras ytterligare därav att torvmarkernas näringsförsörjning ofta radikalt försämras i samband med avdikningen.

De i sitt naturliga tillstånd mest näringsrika torvmarkerna äro sådana, som översvämmas av bäckvatten rikt på slam eller också översilas av vatten, som passerat mineraljordslager, bestående av mera lättvittrade bergarter, såsom kalkstenar, grönstenar och skifferar. De på mineralisk näring fattigaste torvmarkerna äro sådana, som icke mottagit nämnvärda tillflöden från omgivande fastmarker utan fått sitt vatten till allra största delen ur den på torvmarken direkt fallna nederbörden.

Torvmarker med ett mångsidigt och rikligt näringsförråd bli som regel (om icke klimatiska eller avvattningstekniska hinder möta) lätt skogsproduktiva enbart genom dikning; torvmarker med ett obetydligt eller till sammansättningen ensidigt näringsförråd bli det däremot icke.

Ur näringsekologisk synpunkt är det ofta lämpligt att skilja mellan *djupa torvmarker* (d. v. s. sådana där torvlagret efter markens torrläggning har en mäktighet av över 40 cm) och *grunda torvmarker* (d. v. s. sådana där torvlagret efter torrläggningen är under 40 cm tjockt).

Inom djupa torvmarker blir efter avdikningen den framtida skogliga produktionen till huvudsaklig del grundad på det *i torven befintliga näringsförrådet*. Detta näringsförråd kan i vissa fall vara fullt tillräckligt för en långvarig skogsproduktion. Men ofta är så icke fallet. Näringsförrådet räcker endast till för en kortare tids gynnsam skoglig produktion eller stundom icke till någon alls.

Inom grunda torvmarker blir efter avdikningen den framtida skogliga produktionen *icke ensamt beroende av torvens näringsförråd utan också av det minnerogena torvmarksunderlagets*. På sådana torvmarker kan produktionen bli *uthållig*, om trädens rötter verkligen kunna växa igenom torvlagret och underlaget är gynnsamt ur näringssynpunkt. Ibland kan torvens näringsfattigdom förorsaka, att det blir svårt att få produktionen i gång.

Avdelningens undersökningar över villkoren för skogsproduktion på torvmark ha givit en betydligt ökad kunskap om detta problem, och härigenom har en fastare grund kunnat läggas för objektvalet vid skogsdikning.

Viktigare litteratur

- BJÖRKMÄN, E. 1941. Mykorrhizans utbildning och frekvens hos skogsträd på askgödslade och ögödslade delar av dikad myr. — Medd. 32: 255—296.
- HESSELMAN, H. 1906. Studier öfver skogsväxt å mossar. I. Om trädplantor å utdikade flarkar. — Medd. 3: 85—110.
- 1910. Om vattnets syrehalt och dess inverkan på skogsmarkens försumpning och skogens växtlighet. — Medd. 7: 91—125.
- MALMSTRÖM, C. 1928. Våra torvmarker ur skogsdikningssynpunkt. — Medd. 24: 251—372.
- 1932. Methoden zur Untersuchung der Wasserverhältnisse von Torfböden. — Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Hrsg. von E. Abderhalden. Abt. XI, T. 4.
- 1935. Om näringsförhållandenas betydelse för torvmarkers skogsproduktiva förmåga. — Medd. 28: 571—650.
- 1940. Korta anvisningar för bedömning av torvmarkers lämplighet för skogsdikning. — Skogl. rön 6. 2:dra uppl.
- 1943. Skogliga gödslingsförsök på dikade svaga torvmarker. — Norrl. skogsv. tidskr. 1943: 273—292.
- 1946. Skogsdikningen i Sverige. — K. Lantbruksakad. tidskr. 85: 315—333.
- 1950. Om torvmarkers nyttiggörande för skogsproduktion. — Norrl. skogsv. tidskr. 1950: 15—26.
- 1952. Svenska gödslingsförsök för belysande av de näringsekologiska villkoren för skogsväxt på torvmark. — Comm. Inst. Forest. Fenniae. 40, nr 17.
- MALMSTRÖM, C., och MALMGÅRD, M. 1932—34. Om skogsdikningsplaners upprättande i övre Norrland. — Medd. 27: 69—122.
- TAMM, O. 1928. Om mineraljordens roll vid avvattning av torvmarker för skogsbörd. — Skogen 15: 629—633.

10. Svampskador på skog och virke¹

Undersökningar över svampskador på skog och virke upptogs på avdelningens arbetsprogram egentligen först år 1909. Det skedde i samband med TORSTEN LAGERBERGS anställande som assistent på avdelningen.

Under hela den tid (16/10 1909—30/9 1915) LAGERBERG aktivt tjänstgjorde på avdelningen, liksom under den korta tid (1/10 1915—31/12 1917) SYLVÉN såsom t. f. assistent arbetade där, utfördes talrika mykologiska undersökningar, främst i syfte att vidga kunskapen om vilka de svampar äro, som uppträda som skadegörare i våra skogar och plantskolor.

¹ Av C. MALMSTRÖM och E. RENNERFELT.

Sedan SYLVÉN hade slutat som t. f. assistent på avdelningen och LAGERBERG 1918 utnämnts till professor i skogsbotanik vid skogshögskolan, blev ämnet mykologi under en lång följd av år icke företrätt på avdelningen av någon speciell forskare. Anledningen härtill var, att då den skogligt mykologiska forskningen var väl tillgodosedd på skogshögskolan genom professor LAGERBERG det icke ansågs nödvändigt eller lämpligt med särskild mykologisk representation på institutet.

År 1942 upptogs emellertid den mykologiska forskningen på nytt på avdelningen i samband med ERIK RENNERFELTS anställande där, och under tiden 1/7 1945—30/9 1947 tillhörde även ERIK BJÖRKMAN avdelningen som mykolog. Den mykologiska forskning, som bedrivits på avdelningen under de senaste 10 åren, har haft en mera experimentell inriktning än den som utfördes under åren 1909—1917 och har dessutom i ännu högre grad än denna berört trämykologiska frågor.

A. Undersökningar över skogsträdens skadesvampar och åtgärder för deras bekämpande.

Ett stort antal av de svenska skogsträdens skadesvampar ha varit föremål för studier på avdelningen. Bland dessa må särskilt nämnas:

Av ascomyceter:

Phacidium infestans (snöskyttesvampen) (LAGERBERG 1912, s. 153—157,

BJÖRKMAN 1942, 1944 o. 1948—49),

Lophodermium pinastri (vanligt tallskytte) (LAGERBERG 1913 a, s. 139—180, 1915),

Hypoderma sulcigena (tallens gråbarrsjuka) (LAGERBERG 1910),

Dasyscypha fusco-sanguinea (LAGERBERG 1912, s. 137—148),

Lachnellula chrysophthalma (LAGERBERG 1912, s. 151—153),

Cenangium abietis (LAGERBERG 1912, s. 157—162),

Crumenula pinicola (LAGERBERG 1912, s. 148—151),

Ophiostoma ulmi (almsjuka) (MATHIESEN 1950),

Diaporthe aristata (björkkräfta) (LAGERBERG 1917).

Av fungi imperfecti:

Septoria (Ascochyta) parasitica (granens topptorka) (LAGERBERG 1913 b,

LILJESTRAND 1950),

Pestalozzia hartigi (LAGERBERG 1911).

Av basidiomyceter:

Peridermium pini (törskatesvampen) (LAGERBERG 1912, s. 162—167, HESSELMAN 1919, RENNERFELT 1943 b o. 1947 a),

Melampsora pinitorqua (tallens knäckesjuka) (SYLVÉN 1917 o. 1918),

Polyporus (el. *Fomes*) *annosus* (rottröta) (RENNERFELT 1945 a, 1946 b, 1949 a-b).

Avdelningens undersökningar över skogsträdens skadesvampar ha starkt vidgat vår kunskap om dessa svampar och deras livsbetingelser. De ha även i flera fall kunnat ge skogsskötaren värdefulla direktiv beträffande skyddsåtgärder. Några exempel härpå må anföras.

Snöskyttesvampen (*Phacidium infestans*), som är en av norra Sveriges mest förhärjande skadesvampar på plantor och ungräd av tall, blev år 1911 föremål för en undersökning av LAGERBERG (se LAGERBERG 1912), särskilt vad beträffar de sjukdomsbilder svampen framkallar hos värdväxten.

På 1940-talet upptog BJÖRKMAN snöskyttesvampen till förnyat studium, varvid en mycket omfattande och mångsidig utredning av svampens spridnings sätt och de ekologiska betingelserna för uppträdandet gjordes (se BJÖRKMAN 1942, 1944 och framför allt 1948). BJÖRKMAN har härvid kunnat fastslå att snöskyttesvampens sporer spridas på hösten och gro på barren, när dessa inbäddats i snö, så att svampen erhåller nog fuktighet. Temperaturen har jämte fuktigheten den största betydelsen för snöskyttesvampens utveckling. Försök ha visat, att optimum för svampens utveckling ligger vid + 15° C. God tillväxt försiggår ännu vid + 5° och t. o. m. vid 0°. Även vid — 5° C har tillväxt kunnat konstateras. Den viktigaste faktorn, som inverkar på temperaturen i snön och härigenom indirekt på snöskyttesvampens utveckling, är *snötäckets djup*. Utförda observationer och mätningar ha visat, att den minsta risken för snöskytteskador föreligger på stora, öppna hyggen, där på grund av ett relativt *tunt snötäcke* och *kraftig tjälbildning* i marken, snön har *låg* temperatur. Inom glesa ungsogsbestånd och på små hyggen är däremot risken för snöskytteskador stor genom att den där som regel löst fallna snön tack vare sin luckerhet har svårt att nedkylas. Temperaturförhållandena i snön bli därför ofta så höga att snöskyttesvampens utveckling icke hindras. — De åtgärder, som kunna vidtagas mot snöskytte, böra enl. BJÖRKMAN inriktas på ett förhindrande eller försvärande dels av sporbildning och infektion, dels av mycelets tillväxt i snön. Härvid kunna dels direkta, dels indirekta bekämpningsåtgärder komma till användning. Av *direkta* åtgärder torde framför allt bortröjning av smittade tallplantor eller besprutning med kemiska preparat komma ifråga. Av större betydelse äro dock säkerligen *indirekta*, förebyggande skogliga åtgärder, vilka kunna hänföras till a) huggningsformen, b) hyggesbehandlingen, c) trädslagsval med hänsyn till terrängförhållandena, d) val av tallproveniens samt e) val av skogsodlingsmetod. Vid sådd bör strecksådd vara att föredraga framför rutsådd, då snöskyttesvampens mycel efter infektion av sådden på rutan har mindre sträckor att utbreda sig för att nå *alla plantor* än i ett såddstreck.

När skogen börjar komma upp i mogen ålder, blir den ofta utsatt för angrepp av rötsvampar, som i betydande grad kunna sänka det ekonomiska utbytet från skogen.

Den ödesdigraste av dessa rötsvampar är utan gensägelse rottrötesvampen (*Polyporus annosus*), som förorsakar s. k. rottröta främst hos gran, men under vissa förhållanden även hos tall och en del lövträd.

Studiet av denna svamps biologi och de skador svampen framkallar har varit en av avdelningens mykologiska huvuduppgifter, och ett flertal arbeten ha publicerats häröver (bl. a. RENNERFELT 1945 a, 1946 b o. 1949 a-b).

Rottröta på gran uppträder över så gott som hela landet med undantag av lappmarkerna, där den saknas eller i varje fall synes vara sällsynt. Härjningarna äro särskilt svåra inom vissa kalkrika områden, t. ex. kring Storsjön (i Jämtland) och Siljan, i Värmland (på hyperit) och på Omberg.

Hos granen uppträder rottrötan i regel som saprofyt och sjukdomen, som den framkallar, har ett kroniskt förlopp. En gran, där rötan når 4—5 m upp i stammen, kan ofta till det yttre vara helt friskt och först i ett avancerat stadium börja de yttre sjukdomssymptomen att visa sig.

Tallen förefaller att inom större delen av landet vara immun mot rottrötesvampen. Under senare år har emellertid angrepp av *rottröta på tall* inrapporterats till avdelningen. Dessa gälla i första hand tallkulturer i Sydsverige, utförda på gamla åkrar på sand. Kulturerna ha angripits av rottröta redan i 20-års åldern och svampen, som här har karaktären av parasit, dödar trädet efter två à tre år.

Stora ansträngningar ha på avdelningen nedlagts på att söka skaffa klarhet om rottrötans infektionsbiologi och om vägarna för svampens bekämpande.

Ett uttömmande svar på den viktiga frågan, varför rottrötesvampen under vissa omständigheter har stora infektionsmöjligheter och under andra små eller knappast några alls, kan ännu icke lämnas. Frågan är synnerligen komplex. Mycket tyder emellertid på att infektionsbetingelserna förutom av beståndshistoriska förhållanden i hög grad hänga samman med bestämda närings- ekologiska och mikrobiologiska konstellationer.

Vid bekämpande av rottröta har det visat sig omöjligt att avlägsna smittan genom att enbart avverka de angripna träden. Mycelet kan hålla sig levande kvar i rötter och stubbar från de avverkade träden under 15 à 20 år. Om förnygring sker inom ett rottröte-smittat område med icke rottröte-immuna trädslag, blir risken för nya angrepp av sjukdomen synnerligen stor. Bekämpandet av rottröta inom smittade områden måste därför i hög grad inriktas på att söka utbyta rottröte-känsliga trädslag mot rottröte-immuna. Lövträden äro i regel betydligt resistentare mot rottröta än granen, men vissa av dem, t. ex. björken, ha dock stundom angripits av skadesvampen. De mest rottröte-resistenta lövträden torde vara eken och boken.

Hösten 1949 observerades några sjuka almar på Kungl. Djurgården i Stockholm. Ett par av träden avverkades och prov av dem insändes till avdelningen i och för undersökning av sjukdomens art. Det visade sig då, att

de sjuka almarna voro angripna av den fruktade *almsjukan*, som gått som en farsot över den europeiska kontinenten och U. S. A.

Almsjukan förorsakas av en ascomycet, *Ophiostoma ulmi*. Den sprides från träd till träd genom en liten skalbagge, almsplintborren, på vars kropp de klibbiga sporererna lätt fastna (MATHIESEN 1950 a). Vid skalbaggnas näringsgnag i almkronorna införas sporererna i trädets kärlsystem, som tilltäppes.

En undersökning över almsjukans utbredning i landet igångsattes omedelbart. Denna har visat, att almsjukan är allmän i stockholmstrakten och kring Uppsala. Almsjuka har vidare observerats i några av landets större hamnstäder, t. ex. Norrköping, Oskarshamn och Kalmar. Av dessa förekomster att döma torde almsjukan ha inkommit till Sverige via importerat angripet almvirke.

Om almsjukans bekämpande har från avdelningen i samarbete med institutets zoologiska avdelning råd lämnats.

För att allmänt vidga kunskapen om skogsträdens skadesvampar utgavo LAGERBERG och SYLVÉN år 1913 ett översiktligt arbete »Skogens skadesvampar», till vilket även fogades ett exsickat. Vid flera tillfällen, då en viss skadesvamp visat sig särskilt hotande, har avdelningen utsänt flygblad med anvisningar för svampens bekämpande.

B. Undersökningar över virkets och virkesprodukternas skadesvampar och åtgärder för förebyggande av deras skadeverkningar.

Under det senaste världskriget, då mängder av massaved måste lagras under flera år på grund av att driften vid massafabrikerna var helt eller delvis nedlagd, inträffade icke sällan svåra svampangrepp i massavedgårdarna. Detta gjorde att man starkare än förr insåg betydelsen av *virkesvård* och önskade ytterligare direktiv för hur virket bäst borde skyddas för angrepp av skadesvampar. Denna önskan om direktiv i virkesvårdsfrågor blev ännu större efter krigets slut, då en kraftig högkonjunktur inträffade på trävarumarknaden med stor efterfrågan på virke och höga priser på virket. Allt måste göras för att hindra att den dyrbara och ofta svåranskaffade virkesråvaran skulle förfaras eller försämras till kvaliteten.

Avdelningen har genom vidgade trämykologiska undersökningar sökt att bistå industrien i denna dess önskan.

Massaveden angripes i första hand av lagringsröta, medan sågtimrets kvalitet kan starkt nedsättas av såväl stockblånad som röta. Även sågat virke, stolpar och slipers angripas under vissa omständigheter av svamp.

a. Lagringsröta på massaved.

Under ogynnsamma lagringsförhållanden utsättes massaveden lätt för angrepp av lagringsröta. Dessa svampangrepp ha tidigare studerats av bl. a.

T. LAGERBERG, som på grundval av sina studier framhållit den stora risken av att lagra massaved obarkad. Han har också påvisat att den svamp, som framförallt förorsakar lagringsröta, är *Stereum sanguinolentum*.

Som åtskilliga frågor rörande lagringsröta på massaved ännu kvarstodo att lösa, satte E. BJÖRKMAN igång omfattande undersökningar häröver, som framlades i tryck år 1946 (BJÖRKMAN 1946 a).

De sidor av lagringsröteproblemet, som härvid fingo en bättre och fullständigare belysning än förut, voro speciellt fuktighetens och temperaturens betydelse för uppkomsten av lagringsrötter.

I laboratorieförsök kunde BJÖRKMAN uppvisa att lagringsrötsvamparna utvecklas bäst i fuktighetsmättad luft. I helt vattenmättat virke kunna de icke växa, och icke heller då den s. k. fibermättnadspunkten underskrides, d. v. s. då intet fritt vatten finnes i cellhåligheterna. Optimal utveckling av svamparna äger rum vid en fuktkvot på ca 35—85 % i normalvuxet barrvirke.

Vid undersökningar i vedgårdar av massavedsvältor konstaterade BJÖRKMAN, att rötskadorna i regel voro störst i vältornas bottenlager, där luftfuktigheten är vida högre än på öppna fältet. I vältornas bottenlager kan luftfuktigheten hålla sig mellan 90 och 100 %, medan motsvarande värde i det fria är 30 till 40 %. Stora temperaturskillnader föreligga också mellan vältorna och det öppna fältet. I vältorna är temperaturen betydligt lägre och mindre varierande särskilt i bottenlagren. Undersökningarna gävo vidare vid handen, att rötskadorna i helt obarkad, randbarkad och dåligt trumbarkad ved alltid voro större än i helbarkad.

De praktiska råd, som BJÖRKMAN på grundval av sina undersökningar har kunnat ge, gå ut på, att veden bör uppläggas helbarkad i luftiga, ströade vältor. Vältorna böra placeras i den förhärskande vindriktningen och till att börja med uppbyggas endast till halv höjd, och till full höjd icke förrän det först uppstaplade virket hunnit torka tillräckligt.

b. Stockblånad på sågtimmer.

De skador, som kunna uppträda på sågtimmer under dess väg från skogen till försågningen, äro främst sprickbildning, insektsangrepp, stockblånad och lagringsröta. Ett flertal arbeten häröver ha publicerats från avdelningen. Bland dessa intar BJÖRKMANS år 1946 publicerade arbete »Om uppkomsten av stockblånad och lagringsröta i furusågtimmer i samband med flottning» en framträdande plats.

I detta arbete behandlas: 1) barkningsgradens betydelse, 2) tiden för vattenläggning och eventuell landliggning under flottningssäsongen, 3) betydelsen av rörligt vatten samt av stockarnas läge i vattnet, 4) tidpunkten för olika

lagringsskadors uppträdande och slutligen 5) betydelsen av försenad flottning. — Beträffande barkningsgraden fann BJÖRKMAN, att de största skadorna i form av sprickbildning med åtföljande blånad och lagringsröta uppkommo i helbarkat timmer. Obarkat och fläckbarkat timmer är väsentligt mindre utsatt för ovannämnda skador, genom att barken hindrar stockens uttorkning och därav beroende sprickbildning i de delar, som ligga ovan vattnet. Ett rörligt vatten har givetvis också stor betydelse för att förhindra timrets uttorkning, då stockarna i rörligt vatten lätt komma i rotation, i motsats till i ett lugnt vatten, där stockarna tvingas att inta ett mera konstant läge med markerad över- och undersida.

Det obarkade timret löper emellertid, medan det ännu ligger kvar på land, stor risk för att angripas av insekter. Ur mykologisk synpunkt är det av intresse, att flera av dessa insekter äro infekterade med sporer av blånadssvampar och att insekterna i samband med äggläggningen införa sporer i veden, där de utvecklas och ge upphov till större eller mindre missfärgning av splinten. Blånadssvamparna kunna icke själva tränga igenom den osårade barken. — Samspelet mellan insekter och svampar studeras för närvarande ingående på avdelningen, och arbeten häröver ha redan publicerats av RENNERT (1950) och AINO MATHIESEN (1951, 1952).

Stockblånad till följd av insektsangrepp medför en betydande nedsättning av timrets kvalitet. Den enklaste motåtgärden består i att vattenlägga timret före insekternas svärmning. Då detta icke alltid är möjligt, pågå försök, särskilt vid institutets zoologiska avdelning, att medelst kemikaliebehandling förhindra insektsangreppen.

c. Undersökningar över kärnvedssubstanser.

Som bekant är tallkärnveden i regel mycket motståndskraftig mot angrepp av svampar. Detta hänger delvis samman med tallkärnvedens låga vattenhalt (ca 30 %), men även andra orsaker måste finnas. (Grankärnveden, som är långt mindre motståndskraftig mot svampangrepp, har sålunda också låg fuktkvot.) Tallkärnvedens motståndskraft torde till väsentlig grad även bero på dess halt av en fungicid kärnvedssubstans. Denna substans, som har isolerats och strukturbeskrivits av professor H. ERDTMAN vid K. Tekniska Högskolan, kallas *pinosylvin*.

Pinosylvinet är ett fenolderivat och förekommer i ungefär 1 à 2 % i kärnveden. Halten är högst i kärnvedens yttre delar.

Pinosylvinets fungicida egenskaper ha undersökts av RENNERT (1942-43, 1943 a, 1944 b, 1945 b), som kunnat visa att substansen redan vid en koncentration mellan 0,01—0,02 % hämmar tillväxten av röttsvampsmycel. Även blånadssvamparna hämmas starkt av pinosylvin i låga koncentrationer.

d. Rötskador på gagnvirke.

I byggnader kunna rötsvampar under vissa betingelser åstadkomma stora skador. Likaså är virket, som ligger på marken, t. ex. slipers, eller nedsatts i jorden, såsom stolpar för stängsel och ledningar, i hög grad utsatt för angrepp av rötsvampar.

Dessa skadegörelser ha flitigt studerats på avdelningen genom RENNERFELT, som härvid ägnat impregnering som skyddsmedel stor uppmärksamhet. Se mera härom under nr 15.

Litteratur

- BJÖRKMAN, E. 1942. Renkulturförsök med snöskyttessvampen (*Phacidium infestans* Karst.). — Sv. Bot. Tidskr. 36: 108—123.
- 1944. SnöskyttEFRÅGAN. — Norrl. skogsv. tidskr. 1944: 53—60.
- 1946 a. Om lagringsröta i massavedgårdar och dess förebyggande. — Medd. 35, nr 1.
- 1946 b. Om uppkomsten av stockblånad och lagringsröta i furusågtimmer i samband med flottning. — Medd. 35, nr 5.
- 1946 c. Om betingelserna för uppkomsten av brädgårdsblånad samt dennas bekämpande. — Medd. 35, nr 7.
- 1947. On the Development of Decay in Building-Timber injured by Blue Stain. — Sv. papperstidn. 50; 11 B: 49—52.
- 1948—49. Studier över snöskyttessvampens (*Phacidium infestans* Karst.) biologi samt metoder för snöskyttets bekämpande. — Medd. 37, nr 2.
- HESELNAN, H. 1919. Om törskatesvampens biologi. — Flygbl. 15.
- LAGERBERG, T. 1910. Om gråbarrsjukan hos tallen, dess orsak och verkningar. — Medd. 7: 127—174.
- 1911. *Pestalozzia hartigi* Tubeuf. En ny fiende i våra plantskolor. — Medd. 8: 95—107.
- 1912. Studier öfver den norrländska tallens sjukdomar, särskildt med hänsyn till dess föryngring. — Medd. 9: 135—170.
- 1913 a. En abnorm barrfällning hos tallen. — Medd. 10: 139—180.
- 1913 b. Granens topptorka. — Medd. 10: 9—44.
- 1914. Grankottens svampsjukdomar febr. 1914. — Flygbl. 2.
- 1915. Tallskytte och snöskytte maj 1915. — Flygbl. 5.
- 1917. Kräftsador å björk, försorsakade av *Diaporthe aristata* (Fr.) Karst. — Skogs-högskolans festskrift 1917: 363—384.
- 1919. Snöbrott och toppröta hos granen. — Medd. 16: 115—162.
- LAGERBERG, T., och SYLVÉN, N. 1913. Skogens skadesvampar. — Skv. T. 11, fackafd.: 113*—139*.
- LILJESTRAND, MARGIT 1950. Om topptorka på gran. — Skogen 37: 101.*
- MATHIESEN, AINO 1950 a. Almsjukan påträffad i Sverige. — Skogsägaren 26: 72—76.
- 1950 b. The Nitrogen Nutrition and Vitamin Requirement of *Ophiostoma pini*. — Physiologia Plantarum 3: 93—102.
- 1951. Einige neue Ophiostoma-Arten in Schweden. — Sv. Bot. Tidskr. 45: 203—232.
- 1952. Über einige mit Borkenkäfern assoziierte Bläuepilze in Schweden. — Oikos 2: 275—308.
- RENNERFELT, E. 1942. Das Wachstum einiger Fäulnispilze auf Holzschliff. — Sv. Bot. Tidskr. 36: 301—311.
- 1942—43. Undersökningar över toxiciteten emot rötsvampar hos tallkärnvedens fenoliska beståndsdelar. — Medd. 33: 331—364.
- 1943 a. Die Toxicität der phenolischen Inhaltsstoffe des Kiefernkernelholzes gegenüber einiger Fäulnispilzen. — Sv. Bot. Tidskr. 37: 83—93.
- 1943 b. Om vår nuvarande kunskap om törskatesvampen (*Pevidermium*) och sättet för dess spridning och tillväxt. — Skv. T. 41: 305—324.
- 1944 a. Blånad och blåytesvampar. — Skogsägaren 20: 84—91.
- 1944 b. Inverkan av tallkärnvedens fenolsubstanser på några blåytesvampars tillväxt jämte ett försök till kvantitativ mätning av blånadens intensitet. — Medd. 34: 391—416.

- RENNERFELT, E. 1945 a. Om granens rotröta, dess förekomst och utbredning. — Skv. T. 43: 316—334.
- 1945 b. The Influence of the Phenolic Compounds in the Heartwood of Scots Pine (*Pinus silvestris* L.) on the Growth of some Decay Fungi in Nutrient Solution. — Sv. Bot. Tidskr. 39: 311—318.
- 1946 a. Om blåyta och åtgärder för att förebygga densamma. — Trävaruindustrien 19: 125—130.
- 1946 b. Om rotrötan (*Polyporus annosus* Fr.) i Sverige. Dess utbredning och sätt att uppträda. — Medd. 35: 8.
- 1947 a. Om förekomsten av blåroststadiet i *Peridermium*-angripna tallbestånd. — Norrl. skogsv. tidskr. 1947: 191—215.
- 1947 b. Svampfloran i våt slipmassa lagrad på olika sätt. — Sv. papperstidn. 50: 10 B: 141—144.
- 1948. Investigations of Thujaaplicin, a Fungicidal Substance in the Heartwood of *Thuja plicata* D. Don. — Physiologia Plantarum 1: 245—254.
- 1949 a. The Effect of some Antibiotic Substance on the Germination of the Conidia of *Polyporus annosus* Fr. — Acta Chem. Scand. 3: 1343—1349.
- 1949 b. The Effect of Soil Organisms on the Development of *Polyporus annosus* Fr., the Root Rot-Fungus. — Oikos 1: 65—78.
- 1950. Über den Zusammenhang zwischen dem Verblauen des Holzes und den Insekten. — Oikos 2: 120—137.
- RENNERFELT, E., och ERDTMAN, H. 1944. Der Gehalt des Kiefernkernelholzes an Pinosylvin-Phenolen. Ihre quantitative Bestimmung und ihre hemmende Wirkung gegen Angriff verschiedener Fäulepilze. — Sv. papperstidn. 47: 45—46.
- 1949. Fungicidal Properties of some Constituents of the Heartwood of *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters. — Acta Chem. Scand. 3: 906—911.
- RENNERFELT, E. (tills. med LEKANDER, BERTIL och MATHIESEN, AINO) 1951. Om almsjukan samt råd och anvisningar för dess bekämpande. — Flygbl. 65.
- SYLVÉN, N. 1917. Om tallens knäckesjuka. (*Melampsora pinitorqua* (Braun) Rostr.). — Medd. 13—14: 1077—1140.
- 1918. 1917 års knäckesjuka i Norra Västergötland. — Medd. 15: 192—204.

II. Insektskador på skog och virke

Vid skogsforskningsinstitutets start förelåg intet behov av speciell skogsentomologisk sakkunskap på institutet. Den skogliga entomologien jämte lantbruksentomologien omhänderhades nämligen då av statens entomologiska anstalt, som hade kommit till år 1896.

Annorlunda blev det efter år 1907, då statens entomologiska anstalt uppgick i den nyinrättade »centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet» som dess entomologiska avdelning. Skogsentomologien blev härigenom utan egen representation. Detta förhållande varade till år 1912, då det officiellt blev bestämt att skogsentomologien skulle omhänderhas av skogsforskningsinstitutets naturvetenskapliga avdelning. Från denna avdelning utbröts emellertid som redan nämnts skogsentomologien år 1915 och fördes till egen avdelning (mellan åren 1915—21 benämnd »entomologiska laboratoriet»).

Under den tid skogsentomologien saknade egen representation och under de år skogsentomologien officiellt hörde till avdelningen, lämnade denna en ganska omfattande skogsentomologisk service. Ett par skogsentomologiska avhandlingar kommo också till. Sålunda redogör LAGERBERG i en år 1911 publicerad avhandling för en svårartad mörghorrehärjning i övre Dalarna,

och i en annan av år 1912 behandlas ett par vivlar (*Pissodes notatus* och *Magdalis violacea*), som gjort stor skada på återväxten på norrländska tallhedar.

Litteratur

LAGERBERG, T. 1911. En mörghärföring i öfre Dalarna. — Medd. 8: 159—173.
— 1912. Studier öfver den norrländska tallens sjukdomar, särskildt med hänsyn till dess förnyring. — Medd. 9: 135—170.

12. Klimatiska, kemiska och andra icke parasitära skador på skog

Klimatiska skador på skog och virke ha vid flera tillfällen varit föremål för undersökningar på avdelningen.

En omfattande sådan undersökning kom till sommaren 1903 (se GUNNAR ANDERSSON 1905). Från många håll i Norrland hade inrapporterats att hos talen yngre skott med därå sittande barr höllo på att gulna och dö (»torka»). Då ingenting tydde på att det härvid kunde vara fråga om något insekts- eller svampangrepp, inriktades studierna på att fastställa, i vad mån skadorna kunde vara klimatiskt betingade. Dessa studier ledde till det resultatet, att mycket starka skäl tala för att den inträffade »talltorkan» var en följd av 1901 och 1902 års klimatiska anomalier. Under den ovanligt vackra och varma sommaren 1901 hade långa skott anlagts. Dessa långa skott uppnådde sommaren 1902, som var kall och regnig, icke tillräcklig härdighet mot höstens och förvinterns låga temperaturer utan dödades eller kraftigt försvagades.

I ett arbete av år 1929 beskrev LANGLET några egendomliga frosthärjningar å tallskog, som inrapporterats till avdelningen våren och sommaren 1928 från en del platser i norra Sverige. Det egendomliga med dessa härjningar var att de drabbade skogen i långa smala bälten. I arbetet diskuteras ingående orsakerna till dessa frostbälten uppkomst.

HENRIK HESSELMAN behandlade i en uppsats av år 1936 tallens förnyringssvårigheter i åsgropar. Han gjorde härvid troligt, att förnyringssvårigheterna sammanhånga med skadegörelser, orsakade av de tvära och starka omslag i lokalklimatet (med hög temperatur om dagarna och låg om nätterna), som plåga utmärka åsgroparnas botten.

I samband med de stränga vintrarna 1940—42 visade sig frostskador flerstades på skogen. Särskildt svårt drabbades bokskogen i södra Sverige genom att s. k. rödkärna uppkom. Detsamma inträffade också då, liksom tidigare, i Danmark och Tyskland, och rödkärneproblemet har i dessa länder väckt stor uppmärksamhet och ofta behandlats i litteraturen.

I Sverige upptogs undersökningar över bokens rödkärna år 1945 av E. RENNERFELT och dr B. THUNELL (vid Svenska träforskningsinstitutet) efter anmodan av skogsårdsstyrelsen i Malmöhus län. I en avhandling av år 1950

framläggas resultaten av undersökningarna, vilka kommit att gälla framför allt: 1) rödkärnans utbildning och utveckling inom trädet, 2) rödkärnans motståndskraft mot vedförstörande svampar såväl hos det växande trädet som hos det avverkade virket, och 3) rödkärnans hållfasthetsegenskaper.

Förutom nu nämnda, av låg eller kraftigt växlande temperatur framkallade skador ha på avdelningen även studerats klimatiska skador, förorsakade av att snö i stora mängder har fastnat i trädens kronor och genom sin tyngd brutit av eller på annat sätt deformerat träden. Vintern 1910—11 voro sådana skador, s. k. snöbrott, synnerligen allmänna i norra Sverige. Detta föranledde tillkomsten av en omfattande undersökning av HESSELMAN (se HESSELMAN 1912), varvid uppmärksamhet särskilt ägnades: 1) snöbrottens geografiska utbredning i Norrland 1910—11, och 2) snöbrottens omfattning inom bestånd, som varit utsatta för olika skoglig beståndsbehandling.

I samband med ett sakkunniguppdrag studerade HESSELMAN (1922) tillväxtminskningen i skog genom dämningsskador vid sjöregleringar.

ROMELL (1941) har tagits i anspråk för rökskadeexpertis och publicerat en studie över orsaken till den skada i form av torkande bladkanter, barrspetsar o. s. v., som uppträder vid vissa gasskador. Skadebilden kunde reproduceras i modellförsök och en enkel förklaring ges.

Viktigare litteratur

- ANDERSSON, G. 1905. Om talltorkan i öfre Sverige våren 1903. — Medd. 2: 49—80.
 HESSELMAN, H. 1912. Om snöbrotten i norra Sverige vintern 1910—11. — Medd. 9: 47—74.
 — 1922. Om sjöregleringars inverkan på omgivande skogsmarker. — Svenska vattenkraftföreningens publikation 140. Även i Tekniska Meddelanden från K. Vattenfallsstyrelsen, Ser. B nr 4 a och b, Stockholm 1925.
 — 1936. Om tallens föryngringssvårigheter i åsgropar. — Skv. T. 34: 385—395.
 LANGLET, O. 1929. Några egendomliga frosthärjningar i tallskog jämte ett försök att klarlägga deras orsak. — Skv. T. 27: 423—461.
 RENNERFELT, E., och THUNELL, B. 1950. Undersökningar över bokens rödkärna. — Medd. 39, nr 4.
 ROMELL, L.-G. 1941. Localized Injury to Plant Organs from Hydrogen Fluoride and other Acid Gases. — Sv. Bot. Tidskr. 35: 271—286.

13. Skogshistoria

Skogshistoriska utredningar ha haft ganska stor plats på avdelningens arbetsprogram, särskilt under avdelningens första verksamhetstid och under de senaste två decennierna.

Omkring sekelskiftet var intresset för skogarnas historiska utveckling och förändring mycket stort, och avdelningens första botanist GUNNAR ANDERSSON var en av samtidens främsta forskare inom detta gebit. Hans vegetationshistoriska forskning stödde sig mest på torvmossarnas fossilinnehåll.

Under den tid GUNNAR ANDERSSON var knuten till institutet utgav han det

grundläggande arbetet »Hasseln i Sverige fordom och nu» samt tre mera översiktliga arbeten över den svenska växtvärldens historia.

Ett mycket viktigt arbete från institutets tidigare år är även det av HESSELMAN tillsammans med G. SCHOTTE utgivna »Granen vid sin sydvästgräns i Sverige». Detta arbete, som är grundat dels på fältobservationer, dels på studier av äldre lantmäterikartor, har spelat en betydande roll i diskussionen om granens säregna uppträdande i södra Sverige och anledningen härtill.

Det stora skogshistoriska intresse, som åter vuxit fram under de senaste decennierna, har föranletts av behovet av att vid ekologiska skogsstudier känna till markernas tidigare utnyttjande. Många ekologiska problem äro omöjliga att lösa utan sådan kunskap.

År 1939 publicerade MALMSTRÖM ett större arbete över Hallands skogar under de senaste 300 åren. Detta arbete grundar sig på genomgång av olika officiella dokument med skogliga uppgifter. Som dylika dokument äro synnerligen talrika vad beträffar Halland, har MALMSTRÖM kunnat ge en detaljerad bild av de förändringar skogen har genomgått allt ifrån den tid, då Halland genom Brömsebro-freden blev svenskt. Det är mycket stora förändringar, som inträffat i Halland under denna tidrymd både vad gäller skogens areal och trädslagssammansättning. På 1600-talet var boken huvudträdslaget, och barrträden spelade en liten roll. I våra dagar är det tvärtom. Den minsta arealen intog skogen omkring mitten av 1800-talet. I nutiden är skogsarealen i Halland dubbelt så stor som då. Anledningen till alla dessa förändringar ha främst varit inflytanden från människan och hennes näringsliv.

År 1951 publicerade MALMSTRÖM ett sammanfattande arbete »Om den svenska markens utnyttjande för bete, åker, äng och skog genom tiderna och orsakerna till rörligheten i utnyttjandet».

De skogshistoriska utredningarna komma framdeles att få en mycket ökad plats på avdelningens arbetsprogram. I samband med nu pågående skogsekologiska undersökningar i nordvästra Dalarna komma de skogshistoriska förhållandena att ägnas stor uppmärksamhet. Detsamma gäller vid en planerad skoglig undersökning av norra Småland.

Viktigare litteratur

- ANDERSSON, G. 1902. Hasseln i Sverige, fordom och nu. — Sveriges geologiska undersökning. Ser. Ca nr 3.
 — 1903. Några drag ur de svenska skogarnes historia. — Skv. T. 1: 3—22.
 HESSELMAN, H., och SCHOTTE, G. 1906. Granen vid sin sydvästgräns i Sverige. — Medd. 3: 1—52.
 MALMSTRÖM, C. 1939. Hallands skogar under de senaste 300 åren. En översikt över deras utbredning och sammansättning enligt officiella dokument vittnesbörd. — Medd. 31: 171—300.
 — 1951. Om den svenska markens utnyttjande för bete, åker, äng och skog genom tiderna och orsakerna till rörligheten i utnyttjandet. — K. Lantbruksakad. tidskr. 90: 292—314.

14. **Kemiska och fysikaliska undersökningsmetoder**¹

För det alltsedan begynnelsen kausalt inriktade arbetet på avdelningen ha de kemiska och fysikaliska undersökningsmetoderna spelat en stor roll. Först genom undersökningsmetoder som ge kvantitativa uttryck för väsentliga egenskaper hos skogen, skogssamhällena och markprofilens olika skikt kan man få ett fastare grepp om sambanden mellan skogens egenskaper och olika ytterfaktorer. En väsentlig del av de processer som försiggå i skogen och inverka på dess tillväxt är helt eller till stor del av kemisk eller fysikalisk natur — växternas näringsupptagande, deras vattenupptagande samt de jordmånsbildande processerna. För att studera dessa företeelser och deras samband med trädens tillväxt krävas kemiska analyser och andra bestämningar av markegenskaper i stor omfattning.

Målsättningen för det kemiska analysarbetet vid avdelningen framgår klart i ett uttalande av O. TAMM 1917 (sid. 246):

»Med en jordanalys bör avses något av följande ändamål:

1. Bestämning av för vegetationen värdefulla ämnen.
2. Bestämning av eventuellt förekommande gifter eller för växterna skadliga ämnen.
3. Undersökning av de kemiska, fysikaliska och mineralogiska processer, som i marken försiggå, och som mer eller mindre direkt äro av betydelse för vegetationen eller av andra orsaker äro av intresse.»

Liknande synpunkter kunna anläggas också på undersökningar av markens fysikaliska egenskaper; dessa ha betydelse för i första hand markens vattenhushållning, men också för dess näringshushållning, och undersökningarna kunna således ge oss upplysningar dels om för växterna värdefulla ämnen, dels om förutsättningarna för de jordmånsbildande processerna.

Vad beträffar punkt 1) ovan har en av de viktigaste uppgifterna för avdelningens laboratorium varit att utvälja och utprova lämpliga metoder för att bestämma tillgången på växtnäringsämnen i marken.

Ett otal metoder att extrahera växtnäringsämnen ur jordprov ha föreslagits i litteraturen, mestadels för jordbruksändamål. Som framhållits av O. TAMM (1917) kan emellertid ingen sådan metod betraktas som tillfredsställande för skogliga problemställningar, åtminstone ej när det gäller undersökning av mineraljorden. Den näringsfraktion som vid ett visst tillfälle kan lösas ut med en viss syra eller saltlösning behöver ingalunda stå i ett nära förhållande till vad träden under sin livstid taga upp.

Av stort intresse är däremot markens totala innehåll av olika näringsämnen samt dess förmåga att hålla kvar vatten. För att komma åt det primära näringsinnehållet i mineraljorden har O. TAMM (1934 a) utarbetat en mineralo-

¹ AV CARL OLOF TAMM.

gisk snabbmetod, basmineralindexbestämningen, varigenom en jordarts halt av lättvittrade och därför värdefulla mineral kan bestämmas; vidare har han modifierat de brukliga mekaniska analysmetoderna så, att de lämpa sig för skogsmarkprov (1934 b). Genom att kombinera resultaten av den mekaniska analysen, speciellt ler- och finjordhalterna, med basmineralindex kan man numera erhålla en god uppfattning om en skogsmarks geologiska förutsättningar för skogsproduktion.

När det gäller humuslagrets egenskaper kan såväl halten av tillgängliga växtnäringsämnen vid en viss tidpunkt som det totala näringsinnehållet vara av intresse. För att bestämma halterna av tillgängliga ämnen i ett humusprov föreligga emellertid endast empiriska metoder.

Av särskild vikt har humuslagrets innehåll av lättillgängligt kväve (ammoniak- och nitratkväve) samt s. k. assimilerbar kalk ansetts vara, jämte surhetsgraden; under HESSELMANS ledning utprovades därför lämpliga metoder för dessa bestämmningar, som framgår av HESSELMANS stora arbeten av 1917 och 1926. Senare har avdelningen i stor utsträckning övergått till bestämning av totalhalten näringsämnen även när det gäller prov av humuslagret eller torvprov (KNUTSON 1949); vidare pågå undersökningar över en mera fysiologisk »extraktionsmetod», nämligen analys av vad träden själva extraherat ur marken och transporterat ut i blad och barr.

Punkt 2) i O. TAMMS uttalande ovan, som rör växtgifter i marken, torde ha mindre betydelse än de övriga, eftersom sådana gifter sällan uppträda som isolerade företeelser i marken (däremot förekomma giftiga ämnen ibland i mark med dålig lufttillförsel och syrebrist beroende på högt grundvatten).

När det gäller punkt 3) ovan ha markanalyser i avsikt att utreda de jordmånsbildande processerna i stor omfattning utförts av O. TAMM under den tid han var knuten till avdelningen. Här finnes endast utrymme att nämna de av hans arbeten som ha en mera direkt kemisk-analytisk syftning, men även i åtskilliga andra av O. TAMMS skrifter finnas bidrag till metoderna att kemiskt och fysikaliskt karakterisera olika markskikt eller markbeståndsdelar.

I avsikt att komma åt grundämnenas vandring i marken i olika slags jordmåner, främst järn- och humuspodsol samt brunjord, utarbetade O. TAMM metoder att utlösa och bestämma de olika komponenterna i markens kolloidkomplex, framför allt de oorganiska beståndsdelarna järn, aluminium och kiselsyra (O. TAMM 1917, 1922, 1932). Genom dessa metoder ha vi fått en väsentligt bättre förståelse för vad som kännetecknar brunjorden till skillnad från podsolerade jordar, och vad en degeneration av en brunjord innebär.

I nära samband med dessa undersökningar stå också O. TAMMS experimentella vittringsundersökningar (O. TAMM 1925, 1934 c); även basmineralindexmetoden är ett viktigt hjälpmedel när det gäller att fastställa var i markprofilen vittringen äger rum.

Den senaste utvecklingen på avdelningen har inneburit, att de närings-ekologiska problemen skjutits i förgrunden på bekostnad av jordmånsbildningens problem. Detta har naturligt nog avspeglat sig i analysarbetet, och de mest omfattande arbetsuppgifterna utgöra sålunda analyser av totalinnehållet kväve, kali, fosforsyra och kalk i humus-, torv- och växtprov. Denna utveckling har möjliggjort en viss grad av standardisering av metoderna med utnyttjande av de framsteg som skett på analysmetodikens område. Sålunda utnyttjas numera där så är möjligt kolorimetriska och lågfotometriska metoder; detaljerna i metoderna ha utformats på avdelningen (KNUTSON 1949, EHRLIN-TAMM 1950).

Denna standardisering kan dock ej drivas alltför långt, eftersom provens karaktär växlar inom vida gränser, och eftersom det i många fall är nödvändigt att bestämma andra grundämnen än de nyss nämnda fyra. Speciellt när det gäller mikroelement äro bestämningarna ofta krävande och förfarings-sättet beroende av hur stora mängder av störande ämnen som finnas närvarande. Över huvud taget är det vid prov av biologiskt ursprung, i synnerhet när de ha så växlande sammansättning som jordprov och växtprov ur skogen, nödvändigt att ständigt ha uppmärksamheten riktad på möjliga felkällor, något som också skett på avdelningen (se t. ex. KNUTSON 1942).

Litteratur

- EHRLIN-TAMM, GULLEVI 1950. Some Improvements in Flame Photometric Determination of Potassium. — *Acta Chem. Scand.* 4: 1317—1319.
- HESSELMAN, H. 1917. Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmåner och dess betydelse i växtekologiskt avseende. — *Medd.* 13—14: 297—528.
- 1926. Studier över barrskogens humustäcke, dess egenskaper och beroende av skogsvården. — *Medd.* 22: 169—552.
- KNUTSON, KARIN 1942. En granskning av Neubauers metod att bestämma kalk i salt-syreextrakt av jord. — *Sv. kemisk tidskr.* 54: 83—88.
- 1949. Jordprovens kemiska och mekaniska analys. Bilaga 2 i C. MALMSTRÖM: Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län. — *Medd.* 37, nr 11: 182—185.
- TAMM, O. 1917. Om skogsjordsanalyser. — *Medd.* 13—14: 235—260.
- 1922. Om bestämning av de oorganiska komponenterna i markens gelkomplex. En metod för studier av brunjorden och dess degeneration. — *Medd.* 19: 385—404.
- 1925. Experimental Studies on Chemical Processes in the Formation of Glacial Clay. — *Sv. geol. unders. årsbok* 18.
- 1932. Über die Oxalatmethode in der chemischen Bodenanalyse. — *Medd.* 27: 1—20.
- 1934 a. En snabbmetod för mineralogisk jordartsgranskning. — *Skv. T.* 32: 231—250.
- 1934 b. Om mekanisk analys av svenska skogsjordar. — *Medd.* 27: 289—312.
- 1934 c. Experimentelle Studien über die Verwitterung von Silikatmineralien. — *Arkiv f. kemi.* 11 A; 14: 1—27.

15. Tekniska specialutredningar

Vid flera tillfällen ha tjänstemän på avdelningen på grund av speciella kvalifikationer fått sig anförtrödda utredningar och undersökningar av frågor, som ligga något vid sidan om avdelningens egentliga arbetsuppgifter. Av så-

dana frågor må nämnas: kvistningsstudier å tall och gran, studier över kottklängning, utrotning av icke önskvärd vegetation med kemiska medel och studier över olika träimpregneringsmedels effektivitet.

a. Kvistningsstudier å tall och gran.

Under åren 1936—40 utförde L.-G. ROMELL undersökningar över övervallningens förlopp hos okvistad samt torr- och grönkvistad tall och gran. Dessa undersökningar tillkommo på initiativ av centralrådet för skogsvårdsstyrelsernas förbund, och förbundet bestred länge kostnaderna för undersökningarna. I och med ROMELLS återanställande på skogsforskningsinstitutet år 1938 överfördes kvistningsundersökningarna till institutet, där de förlades till botaniska (naturvetenskapliga) avdelningen.

Över dessa undersökningar och de resultat de givit publicerade ROMELL år 1940 en större uppsats i institutets Meddelanden, varur framgår (l. c. sid. 181—183) att »hos såväl kvistade som okvistade träd tiden för kvistens övervallning växlar med kvistgrovleken och årsringsbredden i stammen vid kvisthöjd. Variationen med årsringsbredden är så stark, att det är meningslöst att tala om någon bestämd övervallningstid, detta även för kvist av viss grovlek. Mera konstant, både hos okvistade och kvistade träd, är övervallningsvedens tjocklek, som ju samtidigt är av mera direkt praktiskt intresse än tiden.» — — — Grönkvistning »synes hos tall icke behöva avsevärt nedsätta tillväxten. Granen förefaller känsligare, men tynande grangrenar torde — — — utan men kunna kapas. — — — Grönkvistning bör helst göras under senvintern eller förvåren, däremot icke under vegetationsperioden eller på hösten efter vegetationsperiodens slut.»

b. Studier över kottklängning.

Länge var kunskapen mycket ringa om hur hög temperatur frö av olika trädslag kan tåla vid maskinell fröklängning. Frågan blev aktuell, när klängningen rationaliserades vid stora klängstugor med maskinell utrustning, och på framställning av länsjägmästare W. DYBECK i Falun togs den upp till studium vid institutet.

Försöken anförtroddes L.-G. ROMELL och utfördes i Kopparbergs läns skogsvårdsstyrelses klängningsanstalter vid Rankhyttan och i Borlänge. Skogsvårdsstyrelsen bestod kott och ställde nödig personal till förfogande. Grobarhetsanalyserna å det klängda fröet gjordes på norrlandsavdelningens laboratorium.

Över de resultat, som undersökningarna gävo, har ROMELL lämnat redogörelser i tvenne uppsatser av år 1925, en i »Skogen» och en i institutets »Meddelanden».

Av uppsatsen i »Skogen» framgår, att fuktigheten hos fröet är av avgörande betydelse för dess värmekänslighet. Många frön tåla i torrt tillstånd tims-lång uppvärmning till 100° och mera, men redan en obetydlig ökning av vattenhalten kan medföra, att de dödas vid betydligt lägre temperatur.

Ju rårare kotten är desto större försiktighet måste iakttagas med temperaturen. Det är därför lämpligt att förtorka kotten, innan den utsättes för högre temperaturer. Medeltorr kott av gran torde kunna tåla en temperatur av upp till 60°. Utan förtorkning synes 55° vara den högsta tillräddliga för tall.

I uppsatsen i »Meddelandena» lämnas en redogörelse för mekaniken för kottens öppnande och fröets utfallande, och vidare diskuteras vissa förbättringar, som skulle kunna göras inom klängningstekniken.

c. Utrotning av icke önskvärd vegetation med kemiska medel.

I Sverige tog bekämpning av *ris och mossor* med gifter (främst klorat) sin början år 1936. Det var genom G. KOLMODIN, som hade fått idén därtill av L.-G. ROMELL. Några år tidigare hade emellertid samma metod prövats i Norge av J. G. BÖHMER, vilket KOLMODIN och ROMELL ej kände till, då de började med saken.

Genom kloratförgiftning, särskilt av risen, hoppades KOLMODIN åstadkomma förändringar (jämviktsrubbingar) i skogen av liknande slag som efter bränning och markberedning, vilka förändringar i sin tur skulle göra marken lättare mottaglig för trädföryngring.

Även på avdelningen har »kloratfrågan» genom L.-G. ROMELL ägnats stor uppmärksamhet, främst i syfte att klarlägga kloratets giftverkningar på olika växter under olika betingelser, men också för att utreda de reaktioner som uppstå inom själva skogssamhällena i samband med kloreringen.

Vissa av de härvid vunna resultaten ha preliminärt framlagts i MALMSTRÖMS »Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län» (1949). En sammanfattande redogörelse för i Sverige utförda skogligt praktiska kloratförsök och över de resultat dessa lämnat har ROMELL tillsammans med KOLMODIN givit i en till Kungl. Skogsstyrelsen ingiven berättelse »1936—1943 års kloratförsök i svenska skogsmarker». Denna berättelse har delvis publicerats i Svenska skogsvårdsföreningens tidskrift 1946.

Sedan år 1944 har på avdelningen, särskilt genom E. RENNERFELT och P. FRANSSON, även gjorts försök att med kemiska medel söka utrota *mindervärdig björk och för skogsföryngringen hämmande rika stubbuppslag av björk*. Denna bekämpningsmetod hade aktualiserats, sedan det visat sig att ringbarkning, huggning vid olika årstid eller rotryckning etc. icke alltid ge tillfredsställande resultat och sedan flera nya växtutrotningsmedel kommit i marknaden.

Vid försöken ha prövats arsenik, fluor, klorat och kopparsulfat, men främst

s. k. hormonderivat, baserade på fenoxiättiksyra (se RENNERFELT 1948, RENNERFELT och FRANSSON 1949, FRANSSON 1952). Genom besprutning med hormonderivat från den tidpunkt, då björken är fullövd till omkring 1 augusti, har det visat sig möjligt att döda omkring 90 % av stubbupplagen. Barrträdsplantor äro även känsliga för hormonderivat, ehuru i långt mindre grad än björk uppslag.

På avdelningen ha försök också gjorts att genom förgiftning av stående träd förhindra dem att efter avverkning skjuta stubbskott. Gifterna ha tillförts träden antingen genom borrhål eller genom ett skårformigt inhugg, s. k. giftficka, i stammen. En giva av 1,5 gr fenoxiättiksyra i flytande form är tillräcklig för att döda en björk av ca 4 tums diameter i brösthöjd.

d. Studier över olika träimpregneringsmedels effektivitet.

Före sista världskriget använde järnvägs-, telegraf- och vattenfallsstyrelserna liksom de privata kraftverksföretagen i vårt land nästan uteslutande kreosotolja för impregnering av stolpar och annat virke.

Under kriget, då kreosotolja icke kunde importeras, blevo dessa verk och företag tvungna att vid impregnering övergå till det tyska saltet Basilit UA och vårt eget Boliden-salt.

Då tillräcklig erfarenhet saknades om dessa båda salters träskyddande egenskaper bildades år 1941 »Kommunikationsverkens träskyddskommitté» med uppgift att i första hand anställa undersökningar över dessa salters värde som impregneringsmedel i jämförelse med kreosotoljans. Denna kommitté ombildades år 1949 och fick då namnet »Träskyddskommittén». — Som kommitténs mykolog har RENNERFELT tjänstgjort sedan 1942, och tillika som dess sekreterare sedan 1949. Genom detta personval har frågan om virkesimpregnering fått en stor plats på avdelningen, och dessutom har ett intimt samarbete i dessa frågor etablerats mellan Svenska Träforskningsinstitutet och avdelningen.

En jämförande laboratorieundersökning enligt den s. k. klotsmetoden har utförts med kreosotolja, Boliden-salt och det tyska saltet Basilit UA (EDÉN & RENNERFELT 1946). Klotsförsöken ge emellertid endast vissa vägledande upplysningar. Bättre överensstämmelse med de i naturen rådande förhållandena erhållas i s. k. fältförsök. Fältförsök ha utförts på sex olika platser i landet, fyra i södra Sverige, ett i mellersta (Bogesund utanför Stockholm) och ett i Norrland (nära Umeå).

Fältförsöken ha nu pågått i 9 år, och de härvid vunna resultaten ha meddelats i tvenne uppsatser (EDÉN och RENNERFELT 1949, RENNERFELT och STARKENBERG 1951). Av de använda medlen har kreosotoljan hittills visat sig bäst skydda virket. Av saltmedlen har Boliden-saltet väl hävdat sig i jämförelse med det utländska saltet.

Litteratur

- EDÉN, J., och RENNERFELT, E. 1946. Undersökningar enligt klotsmetoden av några träimpregneringsmedel. — Medd. 35, nr 10.
- 1949. Fält- och rökammarförsök avsedda att utröna skyddsverkan hos olika träimpregneringsmedel. — Medd. 38, nr 4.
- FRANSSON, P. 1952. Bekämpning av björk i Norrland medelst hormonderivat. — Medd. 41, nr 1.
- KOLMODIN, G., och ROMELL, L.-G. 1944. »1936—43 års kloratförsök i svenska skogsmarker». Berättelse ingiven till Kungl. Skogsstyrelsen.
- 1946. Kloratförsöken i våra skogar. Resultat av en snabbinventering. — Skv. T. 44: 73—76.
- RENNERFELT, E. 1948. Försök att med kemiska medel förhindra stubbskottsbildning hos björk. — Norrl. skogsv. tidskr. 1948: 119—139.
- RENNERFELT, E., och FRANSSON, P. 1949. Bekämpning av björksly med fenoxiättiksyrederivat. — Skogen 36: 177.
- RENNERFELT, E., och STARKENBERG, B. 1951. Träskyddskommitténs fält- och rökammarförsök. Redogörelse II. — Medd. 40, nr 4.
- ROMELL, L.-G. 1925 a. Försök med klängning av gran- och tallkott vid olika temperaturer. — Skogen 12: 189—199.
- 1925 b. Till kottklängningens teori och praxis. — Medd. 22: 125—137.
- 1937. Kvistrensning och övervallning hos ökvistad och torrkvistad tall. — Skv. T. 35: 299—328.
- 1940. Kvistningsstudier å tall och gran. — Medd. 32: 143—194.

Slutord

Vid sidan om det egna forskningsarbetet ha avdelningens tjänstemän flitigt biträtt skogsforskningsinstitutets övriga avdelningar liksom ett flertal statliga institutioner och enskilda företag med rådgivning i skogligt naturvetenskapliga frågor. De ha ock lämnat en mångfald bidrag i sådana frågor till uppslagsverk och handböcker. Flera tjänstemän på avdelningen ha dessutom haft undervisning på skogshögskolan. HESSELMAN var fr. o. m. 1907 och till sin död (1943) en av de båda redaktörerna för Svenska skogsvårdsföreningens tidskrift och MALMSTRÖM åren 1939—1944 redaktör för Svensk botanisk tidskrift.

Av den nu framlagda berättelsen för avdelningens verksamhet framgår tydligt hur forskningsuppgifterna växlat under olika tider. Då avdelningen kom till, voro försumpnings- och rasfrågorna tillika med deskriptiva skogs-samhällsstudier de viktigaste uppgifterna. Man övergick sedan mer och mer till markfrågor, särskilt till studier av humuslagret och dess egenskaper samt jordmånsbildningen. Under de senaste 10 à 12 åren har forskningsarbetet mest varit inriktat på kausal skogssamhällsforskning jämte näringsekologi samt på mykologi.

Vilka forskningsuppgifter, som framdeles komma att bli de viktigaste på avdelningen, är svårt att säga. Säkert kommer dock utforskandet av skogs-samhällena (skogstyperna) och villkoren för deras uppträdande och hur växt-

lighets- och förnygringsförhållandena gestalta sig inom skogstypen under dess naturliga utveckling och efter olika ingrepp att länge inta en framträdande plats på avdelningens arbetsprogram. Kunskap om dessa förhållanden är ju fundamentet för en biologiskt riktig skogsskötsel. Särskilt viktigt för förståelsen av dessa förhållanden ter sig utforskandet av näringshushållningen inom skogssamhällena. Den mykologiska forskningen har också mycket viktiga framtida arbetsuppgifter då svampsjukdomar på växande träd äro ett svårt gissel inom många skogar, icke minst kulturskogar, och förebyggandet av svampskador inom virkesvården ter sig allt mer och mer eftersträvansvärt.

Kap. V. Zoologiska avdelningen

av *Viktor Butovitsch*

Historik

Det första blygsamma försöket att skapa förutsättningar för en mera systematiskt bedriven skogszoologisk forskning gjordes år 1859, då studeranden A. E. HOLMGREN på Kgl. Skogsinstitutets framställning förordnades till lärare därstädes i de naturhistoriska ämnena. Visserligen har zoologien även tidigare varit upptagen i skogsinstitutets program, men den lärare, som därtills hållit skogszoologiska föreläsningar, måste dessutom meddela undervisning i fysik, kemi, mineralogi, botanik, skogsskötsel, författningskännedom, bok-expeditionsföring, jaktkunskap, skjutkonst samt i jakt- och skogsbruksteknik. En sådan arbetsbörda tillät givetvis ej vederbörande lärare att befatta sig med forskningsproblem. Men även den nyanställda läraren i naturhistoria hade betungats med synnerligen omfattande arbetsuppgifter. Enligt år 1860 för Skogsinstitutet utfärdade stadgar hade han bl. a. att undervisa »i de delar av fysik, kemi och mineralogi, som erfordrades för en forstlig klimat- och jordmånslära, i allmän och forstlig botanik samt i zoologi, såvitt denna vetenskap hade sammanhang med forstliga förhållanden, att handleda eleverna uti herbariers inläggning samt stoppning och förvaring av högre djur och insekter».

Oaktat denna överbelastning med undervisningsarbete, har HOLMGREN hunnit med en omfattande forskarverksamhet inom naturvetenskapen, främst skogsentomologien. 1867 utgav han »De för träd och buskar nyttiga och skadliga insekterna», som sedermera under flera decennier använts som lärobok för eleverna vid Skogsinstitutet. Trots att denna bok till större del grundade sig på uppgifter av utländska forskare, innebar den för dåtida förhållanden ett betydande framsteg och måste betraktas som svenska skogsentomologiens första milstolpe.

A. E. HOLMGREN, som 1871 utnämns till lektor i naturalhistoria och jaktkunskap vid Skogsinstitutet, fortsatte sin fruktbara och för skogsentomologien så betydelsefulla verksamhet ända till sin död 1888. Till hans efterträdare utnämndes 1890 den kände botanisten, fil. dr A. NILSSON. Vid sidan om undervisningen ägnade sig den nye lektorn nästan uteslutande åt botanisk

forskning. Den entomologiska undersökningsverksamheten vid Skogsinstitutet stod på grund härav stilla ända till år 1901, då på grund av den avsevärda ökningen i undervisningsarbetet en ny lärarbefattning i zoologi, geologi och naturlära inrättades. Till denna befattning, som 1915 ändrades till lärare i allmän och vertebratzoologi med jakt och fiskevård, förordnades fil. lic. G. GRÖNBERG. Under första delen av sin verksamhetstid vid Skogsinstitutet ägnade sig GRÖNBERG åt olika grenar av skogszoologien, men sedan entomologiska laboratoriets vid Statens Skogsförsöksanstalt tillkomst (1915) begränsade han sitt forskningsområde i huvudsak till vertebrat- och jaktzoologien. Denna uppdelning av skogszoologien mellan Skogsförsöksanstalten och Skogshögskolan, varvid den förra tagit hand om lägre djur och den senare om högre djur, har bibehållits till våra dagar.

Ett egendomligt drag i den skogsentomologiska forskningens utveckling i Sverige var det förhållandet att denna disciplin har bedrivits parallellt på två olika ställen, dels, som tidigare nämnts, vid Kgl. Skogsinstitutet, dels vid Kgl. Lantbruksakademien och senare vid Kgl. Lantbruksstyrelsen. 1880 inrättades nämligen vid Lantbruksakademien en befattning i praktisk skogsentomologi, till vars förste målsman utsågs dåvarande lektorn i naturhistoria A. E. HOLMGREN. Den nya befattningshavaren hade till sin huvudsakliga uppgift att lämna råd och upplysningar i alla frågor rörande skadeinsekter i lantbruk, trädgård och skog. HOLMGREN innehade denna befattning till år 1887, och till hans efterträdare utsågs entomologen S. LAMPA. 1890 övertog Kgl. Lantbruksstyrelsen befattningen och förordnade LAMPA till statsentomolog med skyldighet att efter rekvisition och förordnande besöka av skadeinsekter hemsökta trakter samt att lämna råd och upplysningar angående deras bekämpande. Det ålåg honom dessutom enligt utfärdat reglemente »att genom egna undersökningar vinna och sprida kännedom i ämnet, att uppmärksamt följa och tillgodogöra den erfarenhet, som i andra länder vunnits i förevarande hänseende; att vid sina besök i af skadeinsekter besvärade orter noggrant undersöka öfverklagade skador och söka utreda alla därmed sammanhängande omständigheter; att inom bestämd tid till Styrelsen afgifva berättelse öfver verkställda förrättningar».

Till lycka för svensk praktisk entomologi ha den nye statsentomologens omfattande och innehållsrika årsredogörelser samt andra arbeten kunnat publiceras i en särskild tidskrift — »Uppsatser i praktisk entomologi». Dessa »Uppsatser», som tillkommit på initiativ av Entomologiska Föreningen såsom ett bidrag till föreningens organ »Entomologisk Tidskrift», innehålla nämligen en mängd rapporter, bidrag och smärre artiklar, som i många fall äro av stort värde icke minst för skogsentomologien. »Uppsatser» började tryckas 1891 och fortsatte att utkomma till 1914; under denna tid ha de tjänstgjort som ett permanent publikationsorgan för först Lantbruksstyrel-

sens entomolog, sedan för Statens Entomologiska Anstalt och slutligen för Centralanstaltens entomologiska avdelning.

Lantbruksentomologiens verksamhet var emellertid från början förknippad med betydande svårigheter. Man saknade nämligen laboratorium, uppfödning- och kläckningsrum och all modern utrustning och var därför till stor del beroende av de forskningsresultat, som vunnits i utlandet. Redan 1889 väcktes av Entomologiska Föreningen frågan om inrättandet av en institution för praktisk entomologi. Efter upprepade framställningar från Lantbruks-

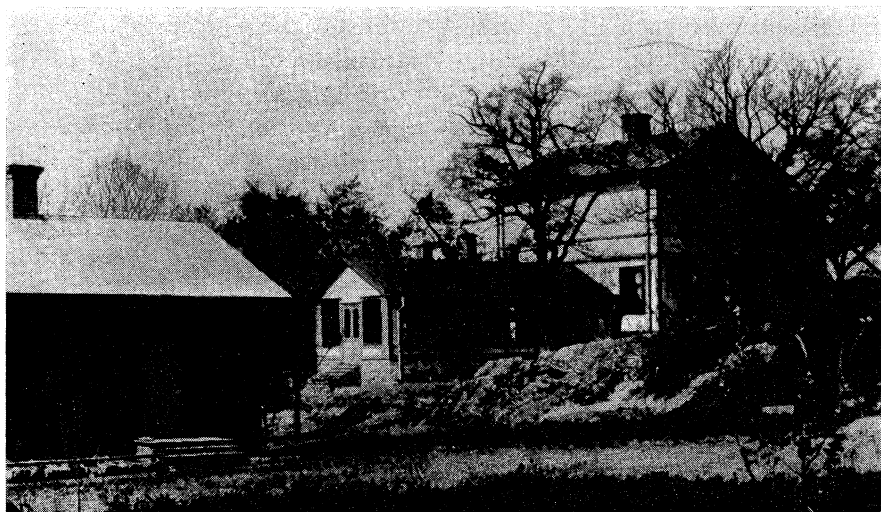


Fig. 59. Statens entomologiska anstalt enligt ett fotografi taget år 1898. Byggnaden revs 18 år senare för att bereda plats åt Statens skogsförsöksanstalt.

akademiens, hushållningssällskapens och Entomologiska Föreningens sida beslöt statsmakterna år 1896 att inrätta en dylik institution, kallad Statens Entomologiska Anstalt. Till föreståndare och professor vid den nya anstalten utnämndes statsentomologen S. LAMPA och till assistent förordnades fil. dr Y. SJÖSTEDT. För uppförande av Anstaltens byggnader uppläts en tomt vid Brunnsviken.

1898 sattes arbetena i den nyuppförda byggnaden igång med en för dåtida förhållanden modern utrustning.¹ Enligt det nya 1897 utfärdade reglementet ålåg den nya institutionen som »sorterade under Lantbruksstyrelsen att genom praktisk vetenskapliga undersökningar utröna de för lantbruket skadliga insekternas lefnadssätt och livsbetingelser samt medlen att förekomma eller hämma deras härjningar äfvensom att meddela allmänheten upplysningar

¹ 18 år senare revs den gamla Entomologiska Anstalten för att bereda plats åt den nya Skogsförsöksanstalten.

och råd med afseende å nämnda insekter». Med uttrycket »för lantbruket skadliga insekter» avsågs uppenbarligen skadeinsekter på kulturväxter av alla slag, ty ungefär en tredjedel av anstaltens senare publikationer — om man bortser från årsredogörelserna — behandlar skogsinsekter eller för skogs- och lantbruk gemensamma skadegörare.

Särskilt betydelsefull för skogsentomologiens vidkommande var Entomologiska anstaltens verksamhet under åren 1898—1902, då den mest omfattande och ödeläggande nunnehärjningen i svenska skogens historia rasade i olika delar av vårt land. Under denna tid har Anstalten i samarbete med Kgl. Domänstyrelsen utfört synnerligen ingående och värdefulla undersökningar, som i fråga om barr- och lövträdsnunnans biologi och epidemiologi alltjämt äro grundläggande (1, 2, 3, 36, 37, 38, 40, 41).

Statens entomologiska anstalts verksamhet inskränkte sig ej blott till undersökningar av förekommande insekthärjningar och laboratorieförsök, utan en stor del av tiden ägnades även åt upplysnings- och rådgivningsarbete genom konsultation, föredrag, populära skrifter, tidningsartiklar m. m. Anstaltens chef var särskilt mån om att sprida kunskaper om pyretrum som effektivt insektsgift. Han anlade större planteringar av *Pyrethrum roseum* på anstaltens tomt och utdelade kostnadsfritt plantorna »på det att denna vackra och nyttiga växt må bli spridd och komma i allmännare bruk».

1902 förordnades fil. kand. A. TULLGREN som assistent vid Entomologiska anstalten i stället för fil. dr Y. SJÖSTEDT, som tillträtt sin nya tjänst som föreståndare för Riksmuseets entomologiska avdelning. Detta val har varit mycket lyckat för lantbruksentomologiens utveckling, ty TULLGREN visade sig vara den rätte mannen för den svåra och ansvarsfulla uppgiften att organisera och modernisera den växtpatologiska forskningen i Sverige.

År 1907 uptogs Statens entomologiska anstalt i den nyinrättade Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet som dess entomologiska avdelning. Denna förändring har till att börja med icke inverkat på arbetsprogrammet, men planerna gingo ut på att skapa en ny modern institution för lantbruksentomologi, alltså ej som tidigare för praktisk entomologi. Skogsentomologiens ställning blev således äventyrad. Situationen ljusnade emellertid år 1910, då fil. dr I. TRÄGÅRDH efter professor LAMPAS pensionering och professor TULLGRENS utnämning till hans efterträdare, erhöll den lediga assistentbefattningen. Den nye assistenten hade särskilt intresse för skogsinsekter och fick också till en väsentlig del syssla med skogsentomologiska problem.

Den skogsentomologiska forskningens fortsatta existens i vårt land säkrades emellertid först vid en senare tidpunkt, nämligen år 1915, då ett entomologiskt laboratorium inrättades vid Statens skogsförsöksanstalt. Att detta icke skett tidigare hade berott främst på den omständigheten, att myndighe-

terna ansågo en ev. befattning i skogsentomologi vid Skogsförsöksanstalten för överflödig, emedan dylik verksamhet kunde ombesörjas av läraren i skogszoologi vid Skogsinstitutet. Redan vid planläggning av den blivande Skogsförsöksanstaltens arbetsfält ingick Domänstyrelsen den 7. 11. 1900 till Kgl. Maj:t med en framställning, där denna synpunkt gjordes gällande. Domänstyrelsen framhöll nämligen att några särskilda åtgärder på det zoologiska området i sammanhang med inrättandet av en försöksanstalt icke behövde vidtagas, »därest styrelsens framställning om anställande af en särskild lärare i zoologi vid skogsinstitutet blefve bifallen, när i sådant fall de för skogshushållningen erforderliga zoologiska undersökningarna kunde utföras af denne lärare». Man kan i detta sammanhang ej underlåta att påpeka, att denna framställning gjordes mitt under den pågående storhärjningen av barrträdsnunnan och att Domänstyrelsen samma år (12. 2. 1900) hos Kgl. Maj:t anhöll om ett statsanslag av 80 000 kronor till bekämpande av nunnan.

För den planerade försöksanstalten var frågan om en ev. befattning i skogsentomologi avgjort i negativ riktning i och med att extra lektoratet i skogszoologi inrättades år 1901.

Denna lösning av frågan visade sig vara helt otillfredsställande för den skogszoologiska forskningens framtida utveckling och infriade ej Domänstyrelsens förväntningar. Skogsinstitutets entomologiska produktion under tiden 1901—1915 blev synnerligen blygsam och resulterade blott i två smärre uppsatser och en folkskrift (26, 27, 28). Detta var emellertid ej förvånansvärt, ty läraren i zoologi hade en mycket omfattande undervisning att sköta och hade endast en begränsad tid över för forskningsuppgifter, som i huvudsak omfattade jakt- och vertebratzoologiska frågor.

Som ovan framhållits, ingingo ej skogsinsekterna i den nyinrättade skogsförsöksanstaltens arbetsprogram, men tack vare att dåvarande assistenten vid botaniska avdelningen fil. dr T. LAGERBERG hade både intresse för och kunskaper i entomologi tillkommo under denna tid två värdefulla arbeten (33, 34) med helt eller delvis entomologiskt innehåll, som behandlade mägborrarna och vissa vivelarter.

I övrigt har skogsentomologisk forskning under ifrågavarande tid bedrivits av Statens entomologiska anstalt resp. Centralanstaltens entomologiska avdelning under Lantbruksstyrelsens överinseende.

Denna för skogsentomologien sorgliga period varade ända till år 1915, då i samband med Skogsförsöksanstaltens omorganisation och utvidgning en ny laboratorbefattning i skogsentomologi inrättades.¹ Enligt den 5. 3. 1915

¹ Redan i Skogsförsöksanstaltens instruktion av den 25. 10. 1912 föreskrives att anstalten skall verkställa utredningar bl. a. angående skador, som orsakats av insekter. Sådana utredningar ha emellertid ålagts befattningshavaren vid den botaniska avdelningen, vilken enligt samma instruktion ändrats till »avdelningen för skogsbotanik, jordmånslära och skogsentomologi».

utfärdade instruktionen ålåg det laboratorn »att verkställa skogsentomologiska och biologiska undersökningar över skogens lägre djurvärld». Till den nye laboratorn förordnades assistenten vid Centralanstaltens entomologiska avdelning, docenten I. TRÄGÅRDH.

Det nya laboratoriet omändrades efter några år (1921) till självständig avdelning, vilken fick benämningen Skogsförsöksanstaltens entomologiska avdelning. Avdelningen erhöll samma år en assistentbefattning, till vars förste innehavare förordnades f. läraren i skogsentomologi vid Kejs. Skogsinstitutet i S:t Petersburg dr. phil. P. SPESIVTSEFF.

Närmare uppgifter om den zoologiska avdelningens senare utveckling återfinnas i den allmänna delen.

Den skogsentomologiska forskningen vid avdelningen, dess utveckling och framtida mål

Allmän översikt

Redan några månader innan det nya entomologiska laboratoriets verksamhet påbörjats, hade dåvarande chefen för skogsförsöksanstalten i samråd med föreståndaren för den naturvetenskapliga avdelningen utarbetat ett utförligt program för entomologiska undersökningar, som avsågo treårsperioden 1915—17.

Detta program omfattade följande punkter:

1. *Undersökningar över mörghorren*: Levnadssätt, samband med skogliga åtgärder, lämpligaste gallringstid med hänsyn till mörghorreskadegörelse, barkningsmetoder, och tillväxtminskning på grund av kronskadegörelse.
2. *Studier över granbarkborren*: Levnadssätt, massförökningarnas förlopp och angreppets beroende av trädens hälsotillstånd.
3. *Undersökningar över skadeinsekter på gran- och tallkottar*: De olika kottinsekternas livsbetingelser, utveckling och skadegörelse, samband mellan kottetillgång och kottinsekternas frekvens samt kottinsekternas parasiter.
4. *Skadeinsekter i plantskolor*: De olika arternas biologi och skadegörelse samt effektiva medel till deras bekämpande.
5. *Markfaunans inflytande på markens beskaffenhet*.
6. *Diverse undersökningar*: Undersökningar över eventuellt uppkommande härjningar av andra insekter, morfologiska studier över skadeinsekternas larver.

Att genomföra de olika punkterna i detta väl genomtänkta och synnerligen omfattande arbetsprogram under en tid av 3 år var givetvis uteslutet för en person och hade varit omöjligt även för en större institution. Under labora-

toriets och senare avdelningens verksamhet ha vissa punkter av detta program kunnat klarläggas. Märgborreproblemet har visserligen behandlats vid flera tillfällen under avdelningens första verksamhetstid, men lösningen på de uppställda frågorna kunde först lämnas i början av 40-talet. Likaledes har undersökningarna över granbarkborrens ekologi och epidemiologi tagit en mycket betydande tid i anspråk och resultaten kunde publiceras först 25 år efter programmets framläggande. De arbeten som kunnat utföras på en kort tid voro undersökningarna över kottinsekterna (54). Men de härvid erhållna resultaten äro att betrakta som förelöpande studier, som ej kunna ställa anspråk på att ha uppfyllt det uppställda målet. De första undersökningarna angående insekter i plantskolor ha utförts 1923 (43), men systematiska studier på detta område ha först igångsatts 1949 (4). Markfaunistiska undersökningar påbörjades 1925 (65) med kvalitativa och kvantitativa analyser av olika marktyper. Men lösningen av problemets kärnpunkt — markfaunans inverkan på humusens nedbrytning — tarvar alltjämt omfattande och tidsödande undersökningar.

Som synes har professor SCHOTTES treårsplan endast till en del kunnat realiserats, och detta först långt senare. Dess stora förtjänst var emellertid att de viktigaste skogsentomologiska problemen redan från första början preciserats, varigenom avdelningen fått en värdefull vägledning för sitt fortsatta arbete.

När det nya laboratoriet började sin verksamhet hade det på sidan om de vetenskapliga uppgifterna att ombesörja en mycket omfattande rådgivning rörande de olika skadeinsekternas uppträdande, levnadssätt och bekämpande. Kunskaperna i dessa frågor voro emellertid vid denna tid mycket bristfälliga, och man var därför tvungen att härvidlag i stor utsträckning stödja sig på utländska uppgifter. Denna brist återspeglades med önskvärd tydlighet i den 1914 av I. TRÄGÅRDH utgivna läroboken »Sveriges skogsinsekter», vari författaren med skärpa framhåller nödvändigheten av en omfattande forskning i Sverige. Boken, som gav en sammanfattning av allt vad hittills varit känt om svenska skogsinsekter, är till övervägande del baserad på uppgifter av utländska, främst tyska skogsentomologer.

I ett sådant läge var det en självklar sak att laboratoriet, och senare avdelningen, ägnade största delen av sin tid åt biologisk forskning rörande en mångfald olika skadeinsekter, vilkas levnadsvanor under svenska förhållanden hittills varit helt eller i det närmaste okända.

Då undersökningarna med hänsyn till skogsbrukets upplysningsbehov måste bedrivas i forcerad takt, ställdes laboratorn framför svårigheter, som för en ensam entomolog voro omöjliga att övervinna. Han var därför i början nödsakad att utföra undersökningar av mera orienterande natur, avsedda att ge skogsmannen en allmän föreställning om arterna i fråga (54—61). Sedan

den nyinrättade entomologiska avdelningen erhållit en assistent, ljusnade situationen avsevärt. Det blev nu möjligt att parallellt med observationer och fältförsök vid aktuella massförökningar anlägga och utföra mera ingående undersökningar över en del kroniska skadegörare. De senare utfördes enligt på längre sikt uppjord plan. Bland dessa undersökningar böra nämnas studierna över trägnagare, getingbockar, snytbaggen och tallbocken (61, 63, 66, 67). Trägnagarundersökningarna, som omfattade mjuka trägnagaren, nordliga trägnagaren, svarta tallskottgnagaren, grankottgnagaren och smalhalsade trägnagaren, har lämnat en del värdefulla resultat. Förutom biologiska data har det bl. a. framkommit att grankottgnagaren, som förut ansetts vara en skadegörare, i själva verket endast är en saprofyt. Levnadssättet hos de biologiskt rätt okända getingbockarna *Xylotrechus rusticus*, *Plagionotus arcuatus* och *detritus* har i stora drag klarlagts, varvid konstaterats att de två förstnämnda arterna äro allvarliga tekniska skadegörare på lövvirke. Beträffande snytbaggen ha de gjorda undersökningarna ådagalagt att skalbaggens generation under mellansvenska förhållanden är tvåårig, och att dess utveckling i väsentliga drag försiggår på samma sätt som på kontinenten. Tallbockens biologi, som i ett tidigare arbete (56) i korthet behandlats har gjorts till föremål för mera omfattande studier. Med ledning av det insamlade materialet och de gjorda iakttagelserna kunde larvens levnadssätt, insektens förvandling och den tekniska skadegörelsens ekonomiska betydelse belysas. Tallbockens fysiologiska skadegörelse har beskrivits vid ett senare tillfälle (15).

De mera betydelsefulla och ingående biologiska undersökningar, som utförts under avdelningens första verksamhetstid, behandla i huvudsak barkborrarna (43, 48—51). I de publicerade arbetena om dessa skadeinsekter lämnas noggranna uppgifter om de olika arternas levnadssätt, generationsförhållanden och uppträdande. Bland de mera värdefulla resultat, som vunnits vid dessa undersökningar, kan nämnas, att generationsförhållandena hos svenska barkborrar avvika i betydande grad från dylika i utlandet. Hos en hel rad barkborrearter, såsom *Dryocoetes autographus* och *hectographus*, *Hylastes cunicularius*, *Hylurgops glabratus*, *Pityophthorus micrographus* m. fl., har nämligen konstaterats en 2-årig generation istället för en enkel eller dubbel generation om året, som tidigare antagits. För en av våra mindre vanliga barkborrearter, *Carphoborus cholodkovskyi*, har till och med en 3-årig generation påvisats. En betydelsefull upptäckt har även gjorts ifråga om mindre almsplintborrens biologi. Arten utövar nämligen sitt näringsgnag i friska almars kronor. Detta gnag har vid senare undersökningar i utlandet visat sig vara orsaken till almsjukeinfektionen.

Under den ifrågavarande tiden gjordes även en biologisk översikt över mellansvenska barkborrearter (47) samt en tabell för bestämning av svenska

barkborrar (44). Båda dessa arbeten ha regelbundet använts vid undervisningen vid Skogshögskolan.

Till denna grupp av arbeten, vilka med rätt kunna betecknas som monografier, höra även studierna över bruna öronviveln (45) och grankottmätarna (46).

Som tidigare omnämnts, ha observationer och fältförsök även gjorts i samband med förekommande insekthärjningar. Dessa arbeten kunde på grund av deras tillfälliga karaktär ej göra anspråk på större noggrannhet och fullständighet. Ur skogsentomologisk synpunkt voro de emellertid betydelsefulla, emedan de avsågo att studera de olika arterna under de speciella förhållanden, som råda vid massförökningar. Vid dessa mera tillfälliga undersökningar ha talrika iakttagelser gjorts rörande en mångfald olika insektsarter, av vilka följande närmare beaktats: Större och mindre tallviveln, enbandade tallviveln, tallblomviveln, björkbladmineraren, splintviveln, tvåtandade barkborren, nunnan, tallmätaren, töckniga fjällmätaren, tallsteklarna och mindre granspinnarstekeln.

Den »biologiska perioden» av avdelningens verksamhet övergick så småningom i en period av ekologisk forskning, vilken sedan början av 30-talet har blivit mer och mer karakteristisk för avdelningens vetenskapliga produktion. Denna utveckling var helt naturlig, ty efter det man skaffat sig kunskaper rörande de olika skadeinsekternas levnadssätt, var det nödvändigt att lära känna deras beteende under varierande yttre förhållanden. Ur praktisk synpunkt var denna nya kurs synnerligen betydelsefull för utvecklingen av skogsentomologisk forskning, ty alla bekämpningsåtgärder i förebyggande syfte måste vara baserade på kunskaper om skadeinsekternas ekologi.

De första ekologiskt betonade undersökningarna utfördes i samband med stormhärjningarna 1931—32 (69), då de olika skadeinsekternas och främst då granbarkborrens uppträdande i olika typer av stormfälld skog studerades. Detta problem upptogs igen vid den omfattande barkborrehärjningen i södra Dalarna 1934—37 (6). Vid detta tillfälle utfördes studier rörande granbarkborrens förekomst på olika trädyper och i olika skogstyper. Härvid har påvisats att ett intimt samband råder mellan de olika typerna och barkborrens populationsstorlek.

Omfattande ekologiska studier ha även utförts beträffande tallskottvecklaren (5), som under 30-talet härjade i tallkulturer i södra Sverige. Härvid ha de klimatiska och skogliga faktorernas inverkan på tallskottvecklaren närmare studerats, och på grundval av dessa studier lämpliga förebyggande åtgärder utarbetats. Undersökningar av liknande slag ha utförts även i fråga om videspinnaren (11).

De mest omfattande och tidskrävande undersökningar, som någonsin utförts under avdelningens hela verksamhetstid, voro biologiska och ekologiska

studier över märgborrarna i Norrland. Dessa undersökningar påbörjades 1936 och ha pågått ända till 1945. De ha lämnat ett mycket stort och värdefullt material, som varit en säker grund för bedömning av märgborrproblemet ur både biologisk, ekologisk och epidemiologisk synpunkt och som gjort det möjligt att utforma rationella förebyggande åtgärder på ekologisk basis. En närmare redogörelse för dessa försök lämnas i kap. »Röjningar i tallskog och märgborrarna».

Vid sidan om och i anknytning till biologiska och ekologiska undersökningar har avdelningen sedan mitten av 20-talet börjat bedriva biocenotisk forskning, som avsåg att utröna den kvalitativa och kvantitativa sammansättningen av djursamhällen, bundna till bestämda biotoper. Huvudvikten vid dessa biocenotiska undersökningar har lagts på att utforska de skiftande faunistiska förhållandena dels i marken, dels på torkande träd.

De markfaunistiska undersökningarnas slutmål var att klarlägga djurlivets i marken betydelse för humusens och förnans nedbrytning. Detta mål kan endast nås genom omfattande och noggranna undersökningar över markfaunans sammansättning under varierande förhållanden och de olika arternas levnadsvanor. Sådana undersökningar äro i sin tur beroende av en pålitlig och ej alltför tidsödande metodik. Det var därför en given sak att avdelningens första arbeten på detta område gällde utarbetandet av enkla och säkra undersökningsmetoder (68). Sedan inriktades undersökningarna på att analysera markfaunistiskt material, insamlat från olika biotoper (18). I viss utsträckning har även näringsekologiska studier över vissa i marken levande djur utförts (17). Närmare uppgifter om forskningen om detta område lämnas i kap. »Markfaunistiska undersökningar».

Den andra grenen av biocenotisk forskning, som avdelningen upptagit i sitt arbetsprogram, var inriktat på att med hjälp av s. k. entomologiska stamanalyser studera insektssamhällen på de angripna träden, de olika arternas fordringar på lämpliga miljöförhållanden och angreppens succession. Till att börja med voro dessa undersökningar av rent kvalitativ art (64). Senare utvecklades de emellertid alltmer i kvantitativ riktning, varvid särskild uppmärksamhet fästades vid populationsförhållanden hos ekonomiskt betydelsefulla insektsarter. Dessa studier hade stort praktiskt värde, framför allt ur prognossynpunkt, emedan endast kvantitativa populationsanalyser kunde ge säkrare grundval för bedömning av en insektshärjnings framtida utveckling. Nya för praktiskt bruk avsedda uppskattningsmetoder ha utarbetats, exempelvis den entomologiska linjetaxeringen för beräkning av barkborrarnas populationsstorlek inom stormhärjade trakter och fångsträdsanalyser för uppskattning av trädens fångstkapacitet. Med ledning av dessa metoder var det möjligt att approximativt beräkna antalet fångsträd, erforderliga i ett givet fall. Vidare har i samband med bepudringarna utformats en metod

för taxering av skadeinsekternas spridning och frekvens under övervintern samt för uppskattning av skadegörelsens sannolika omfattning under nästföljande år (13).

Sedan början av 40-talet har avdelningens forskningsverksamhet till övervägande del inriktats på bekämpningsmetoder. Anledningen härtill var att vidsträckta skogarealer i södra och mellersta Sverige hemsöktes under denna tid av olika slag primära skadegörare, såsom tallmätaren, tallflyet, tallstekeln, frostfjärilen, granspinnarstekeln m. fl. Härjningarna voro av sådan omfattning, att de väl kunde mätas med den »klassiska» nunnekalamiteten åren 1898—1902. Under sådana förhållanden var det en given sak, att arbetena koncentrerades till undersökningar och prövningar av olika bekämpningsmetoder. Efter en relativt kort tid har man lyckats utarbeta en pålitlig metod för flygbepudring, som var anpassad efter svenska skogsförhållanden (13).

En annan orsak, vilken aktualiserat behovet av undersökningar över bekämpningsåtgärder, var den starka ökning av insektsskador i plantskolor och skogskulturer, som under senare tid gjort sig alltmer gällande. Huvudparten av dessa skador vållades av bladhorningarna och snytbaggen, vilka av denna anledning upptagits i avdelningens arbetsprogram. De på detta område sedan några år tillbaka igångsatta undersökningarna ha i fråga om vissa kemiska bekämpningsåtgärder redan lämnat positiva resultat (4).

Omfattande och tidskrävande undersökningar ha under denna tid utförts för att med hjälp av kemiska medel rationalisera och förbilliga bekämpningsåtgärderna mot barkborrar och andra under barken ynglande skadeinsekter. Härvidlag var det främst två uppgifter, som tarvade en snabb lösning, nämligen att söka dels skydda sommarlagrat virke mot insektsangrepp, dels göra den gamla fångsträdsmetoden mera effektiv och mindre beroende av tillgång på arbetskraft.

Kemiska medel för skydd av sommarlagrat timmer ha med gott resultat prövats redan tidigare. Emellertid har inget av de använda preparaten visat någon större grad av regnbeständighet, varför det behandlade virket måste förses med ett skyddstäck. Efter flera års försök har denna olägenhet kunnat elimineras i fråga om granvirke tack vare vissa nya preparat, som under en hel vegetationsperiod bibehållit sin verkan.

Beträffande försöken med fångsträd har en helt annan metodik tillämpats. I stället för att applicera en skyddande gifthinna på trädens yta, har man sökt åstadkomma samma effekt genom att giftbehandla den yttre splinten på stående träd med hjälp av savströmmen eller med andra ord att låta fångsträden impregnera sig själva. Efter några års försök baserade på denna idé har en enkel och effektiv metod att framställa automatiskt verkande fångsträd utarbetats. Vid denna metod, som hittills endast utprovats på gran, sker applikationen medelst giftbandager, och som giftämne an-

vändes ett vattenlösligt fluorsalt. De preparerade träden fällas och behöva ej barkas.

Som tidigare framhållits, har avdelningens verksamhet alltsedan början av 40-talet dominerats av undersökningar och försök på det bekämpningstekniska området. De digra arbetsuppgifter på detta område, som avdelningen ställts inför, ha givetvis hämmat forskningen inom andra grenar av skogsentomologien. Denna har dock ej stått alldeles stilla, varom en serie företrädesvis smärre arbeten, som under denna tid kunnat publiceras, bära vittne (16, 20, 29, 30).

I ovanstående korta redogörelse för zoologiska avdelningens verksamhet från entomologiska laboratoriets inrättande och till nuvarande tid har lämnats en allmän översikt över den skogsentomologiska forskningen vid avdelningen och dess utveckling under denna tid. I den nedan följande framställningen behandlas de olika viktigare problemen och forskningsuppgifterna mera ingående.

Entomologiska analyser av angripna träd

Alltsedan den gamla zoologiska avdelningens tillkomst har problemet rörande den kvalitativa och kvantitativa sammansättningen av faunan på torkande ståndsskog och fällt eller kullblåst virke varit föremål för systematiska studier.

Huvudvikten vid dessa studier ägnades först åt kvalitativa analyser av torkande träd. Syftet med dessa analyser var ej blott att klarlägga olika faunistiska typer utan även att utröna den kronologiska följd i vilka de olika arterna uppträda. Dessa undersökningar voro även ur praktisk synpunkt av intresse, emedan analyserna kunde lämna upplysning om, vilken av de förekommande arterna, som var primär och följaktligen borde bekämpas.

Avdelningen har under flera år insamlat ett mycket omfattande material och med ledning därav kunnat urskilja olika faunistiska typer främst på tall och gran, samt olika arternas krav på yngelplatser och angreppens succession (64).

Sedan man i stora drag klarlagt dessa problem har huvudvikten vid de fortsatta faunistiska undersökningarna lagts på den kvantitativa analysen. Syftet med detta studium var att få fram lämpliga metoder för beräkning av arternas populationsstorlek och täthet samt populationernas förökningskoefficient.

Undersökningarna påbörjades i samband med inventering av insektskadador inom de 1931—32 stormhärjade skogsområdena. Analysmetoden utarbetades först för enstaka träd, främst fångstträd och sedan till att omfatta hela stormhyggen. För analyser av enstaka träd utarbetades följande metod.

Först gjordes s. k. produktionsprov varvid antalet flyghål och modergångar inom ett visst antal provytor räknades, därefter bestämdes procenten utnyttjad mantelyta och populationstäthet d. v. s. antalet gångsystem per m². Populationen för hela trädet beräknades sedan genom att multiplicera skadegörarens produktion per m² med stammens utnyttjade mantelyta. Sådana analyser lämna upplysning ej endast om populationens storlek utan även rörande fångstträdens kapacitet samt skadeinsektens förökningskoefficient. Med det senare förstås kvantitativa förhållandet mellan föräldradjur och deras avkomma.

Under stormhärjningskampanjen 1932—33 har avdelningens medarbetare utarbetat en ny metod för beräkning av barkborrepopulationen inom större områden. Denna metod som kallas den skogsentomologiska linjetaxeringen, utföres på följande sätt: Genom stormhärjat skogsområde drages ett eller flera taxeringslinjer i rät vinkel mot trädens fallriktning. Samtliga vindfällen eller stamdelar som korsas av taxeringslinjer analyseras, varvid stammarnas mittdiameter och längd mätes, samt de förekommande arternas täckningsprocent uppskattas. Därefter tages produktionsprov på samma sätt som vid analyser av enstaka träd. Med ledning av erhållna uppgifter beräknas sedan populationens storlek för taxeringslinjen och därefter per ha resp. hela området.

Tidigare ha flera metoder beskrivits (25, 42, 32, 52) för uppskattning av insektsskador i skog, men dessa äro ej lämpade för beräkning av barkborrarnas population inom ett stormfällt område.

Huvudsyftet med sådana entomologiska linjetaxeringar är att erhålla ett underlag för en uppskattning av antalet fångstträd, som är behövt för att uppfånga den nya generationen. Detta antal beräknas på följande sätt: Efter reduktion av den vid taxeringen erhållna populationssiffran för honor per ha med den uppskattade mortalitetsprocenten divideras det så erhållna värdet med fångstträdenskapaciteten uttryckt i antal modergångar per m². Kvoten blir då den erforderliga fångstbarkytan, vilken dividerat med fångstträdens genomsnittliga mantelyta ger antalet fångstträd av bestämd grovlek. För att underlätta denna beräkning har avdelningen utarbetat diagram där trädens fångsyta direkt kan avläsas för olika brösthöjdsdiametrar.

Vid beräkning av det erforderliga fångstträdantalet i angripen ståndsskog tillämpas vanligen en annan metod som består däri, att antalet angripna träd multipliceras med förökningskoefficienten.

Stormfällningar och granbarkborren

Granbarkborren, dess skadegörelse och bekämpande har upptagits som särskild arbetsuppgift på avdelningen först efter stormarna 1931—32. Granbarkborren utgör ett ständigt hot för äldre granbestånd. Risker för dess

skadegörelse föreligger i regel efter varje kraftigare genomhugning, men verkligt allvarliga härjningar brukar inträffa i samband med stormfällningar och i vissa fall även snöbrott. Denna barkborre kan med all rätt betecknas som stormens ständige följeslagare. Det var därför helt naturligt att avdelningen vid de planlagda undersökningarna inom de stormhärjade trakterna lagt huvudvikten på granbarkborrens levnadsbetingelser under katastrof-förhållanden samt på dess bekämpande (69).

Under dessa undersökningar har en hel del värdefulla uppgifter insamlats vilka belysa framförallt gradationernas förlopp. Under första sommaren efter stormen koncentreras barkborrens angrepp uteslutande till den kullblåsta skogen. Tack vare synnerligen gynnsamma yngelförhållanden ökas barkborrestammen mycket kraftigt, i synnerhet på delvis upparbetade stormhyggen. Under det följande året sker angrepp på ståndskogen, som är mera omfattande ju mindre lämpligt yngelmateriel som finnes på marken. De på så sätt uppkomna angreppshärdarna brukar ligga i närheten av det vindfällda området. Under de följande 2—3 åren försiggår en förflyttning av barkborrehärdarna till nya platser varvid härdarnas storlek successivt avtar. Vid särskilt för barkborren gynnsamma förhållanden, exempelvis om nya stormfällningar uppstå under gradationens lopp, kan härjningen fördröjas med ytterligare några år (10).

I samband med de stora barkborrehärjningarna i södra Dalarna 1935—37 utfördes bl. a. undersökningar för att klarlägga vissa drag i granbarkborrens ekologi, framförallt med hänsyn till de stam- och beståndstyper, som äro särskilt utsatta för barkborrens angrepp (6).

De utförda stamanalyserna och entomologiska taxeringarna ha visat, att de vindfällena, som lämnas kvar orörda över sommaren, endast i ringa grad angripas av granbarkborren. Påbörjad, men ej i tid slutförd upparbetning, erbjuder däremot ypperliga yngelmöjligheter och utnyttjas av granbarkborren i mycket stor utsträckning. Ur förebyggande synpunkt är därför lämpligare att lämna granvindfällena orörda, om dessa icke kunna upphuggas i tid.

Stor uppmärksamhet ägnades även åt problemet fångstträd. De första försöken i denna fråga gällde ökningen av fångstträdens kapacitet. Dessa brukar normalt ej helt utnyttjas emedan den solexponerade sidan ratas av barkborrarna. De gjorda försöken ha givit vid handen, att fångstkapaciteten kunde avsevärt höjas, om fångstträden kvistas och riset användes som skydd emot solen. De praktiska erfarenheter, som gjorts under senare tid, ha emellertid visat, att den gamla fångstträdsmetoden, som för övrigt aldrig kunnat göra anspråk på 100 %-ig effekt, ej var ett lämpligt vapen i kampen mot granbarkborren. Detta främst på grund av svårigheterna att i tid under rådande arbetarbrist kunna medhinna barkningen. Detta förhållande har givit anledning till att söka rationalisera och förbilliga fångstträdsmetoderna. Grund-

tanken för att nå detta mål var att göra sig till stor del oberoende av arbetskraft och slopa barkningen. Fångstträd måste då förvandlas till automatiskt dödande fällor. Detta kan uppnås antingen genom att behandla fångstträdens barkyta med effektiva och regnbeständiga insektsgifter eller genom att förgifta yttre splintskiktet medels injektion. Försöken med giftbehandling av



Fig. 60. Giftbehandling av fångstträd

barkytan ha berett stora svårigheter på grund av giftpreparatens bristande vidhäftningsförmåga. Först under senaste åren har problemet kunnat i stora drag lösas (jmf. kap. angående konservering av sommarlagrat virke).

Försök med att giftbehandla stående träd splint med hjälp av savströmmen ha efter en relativt kort tid fört till synnerligen goda resultat, såväl ifråga om spridning av giftet i trädet som beträffande dess toxiska verkan på granbarkborren. Applikationen sker genom giftbandagering av ringbarkade träd och som giftämne användes osmotiskt fluorsalt. Denna nya, i Sverige

utarbetade bekämpningsmetod har den stora fördelen att den kan användas ej endast för liggande fångsträd utan även som bekämpningsåtgärd på stående angripna träd (39).

Försök att bekämpa granbarkborren på övervintringsplatserna med hjälp av bränning och behandling med olika gifter har endast ifråga vissa DDT-preparat givit positiva resultat.

Röjningar i tallskog och märgborrarna

Alltsedan röjningar i tallskog införts såsom ordinarie skogsvårdsåtgärd ha märgborrarna och då främst större märgborren härigenom fått nya yngelmöjligheter. De röjda ungskogarna utsätts därför för kraftig kronskadegörelse, som i sin tur resulterar i en flerårig stagnation i tillväxten. Denna företeelse var särskilt påtaglig i Norrland, beroende på den norrländska tallens barrfattiga krona och bristande reproduktionsförmåga.



Fig. 61. Fältstation för masskläckning av märgborrar.



Fig. 62. Nätburar för undersökning av märgborrarnas näringsnag.

1935 inkom en grupp norrländska skogsmän till dåvarande skogsförsöksanstalten med begäran om att dess entomologiska avdelning måtte utforska detta problem och utarbeta lämpliga åtgärder mot märgborren. Tack vare de intresserade norrländska skogsbolagens, främst Mo & Domsjö, finansiella hjälp och anslag från fonden för skogsvetenskaplig forskning kunde dessa undersökningar, som igångsattes 1936, utföras i stor skala. Undersökningarna ha pågått i 10 år och varit förlagda huvudsakligen till Västerbotten.

Arbetet var inriktat dels på att klarlägga vissa biologiska och ekologiska frågor i samband med märgborrens uppträdande, dels på att utarbeta lämpliga och billiga metoder för förebyggande av skadegörelse. De viktigaste punkterna i märgborrens levnadssätt, som gjordes till föremål för närmare undersökning, voro näringsnagets omfattning samt skalbaggens flygförmåga och livslängd.

För att kunna genomföra dessa undersökningar och komma till säkra resultat erfordrades ett mycket stort material av levande skalbaggar. För detta ändamål byggdes särskilt konstruerade kläckningslådor, som kunde rymma större mängder angripet virke. Näringsnagets omfattning bestämdes på så sätt att ett bestämt antal nykläckta märgborrar insattes i stora nätcyllrar av mässing som inneslöto toppar av levande tallar. Vid revision på senhösten kunde så skadegörelsens omfattning per individ beräknas.

Undersökningarna över märgborrens flygförmåga och livslängd utfördes med 10 000-tals markerade djur och i enlighet med för varje delfråga speciellt utarbetade metoder. Efter upprepade försök kunde dessa frågor i viss utsträckning klarläggas.

Vad beträffar åtgärder mot märgborrens kronskadegörelse, har det visat sig att den enda ur praktisk synpunkt framkomliga vägen är att förskjuta röjningstiden till vissa månader. Fleråriga och omfattande undersökningar av röjningsvirke hugget vid olika tidpunkter på året i olika landskap och under olika klimatiska förhållanden har nämligen givit överensstämmande resultat, nämligen att röjning kan utföras utan några som helst skadliga följder. Förutsättningen härför är dock att den utföres under månaderna juni och juli. Detta resultat bekräftar följaktligen ej det tidigare gjorda påståendet att gallringar i tallskog kunna företagas efter märgborrens svärmning under hela sommaren och hösten (59). Den stora fördelen med denna metod är att den ej åsamkar skogsägaren några extra kostnader.

Prognosundersökningar vid massförökningar av barr- och bladätande insekter

För att kunna bedöma om en bekämpningsåtgärd, såsom bepudring, bör utföras eller ej, är det absolut nödvändigt, att veta om den påbörjade massförökningen kommer att fortsätta och i så fall i vilken utsträckning och intensitet. Undersökningar för att komma fram till enkla och tillförlitliga metoder att ställa prognos ha i vårt land igångsatts först 1944 i samband med den stora tallmätargradationen. Man har tidigare icke ägnat detta problem något större intresse beroende på att dylika undersökningar endast hade teoretisk betydelse, emedan man vid denna tid saknade förutsättningar för bekämpande av akuta barr- och bladätare. Den metod, som utarbetats under tallmätarnas gradation 1944—1945, har under senare år förbättrats i samråd med institutets taxeringsavdelning (13). Metoden avser endast de skadegörare, som övervintra som puppor eller larver under markbetäckningen. Den består däri att provytor tagas inom det infekterade området utmed parallella taxeringslinjer. Avståndet mellan provytorna och taxeringslinjerna varierar allt efter den noggrannhetsgrad man önskar. Vanligen utgör avståndet mellan linjerna

100 m och mellan provytorna 50 m. Provytorna ha i regel en storlek av 50×50 cm. De undersökas på följande sätt. Först avlägsnas markbetäckningen var- efter humusen ända ned till mineraljorden noggrant genomletas efter puppor eller larver samt även tomma puppskal av skadegöraren. Antalet puppor antecknas för varje provyta i ett särskilt protokoll. Efter slutförd taxering får man en överblick av skadegörarens spridningsområde och frekvens. De erhållna frekvenssiffrorna kunna emellertid ej användas som grundval för bedömande av nästa års populationstäthet. Utslagsgivande i detta sammanhang är ej det totala antalet puppor utan antalet friska puppor. Efter varje taxering måste därför en undersökning utföras av de insamlade pupporna med avse- ende på deras hälsotillstånd. Vid denna undersökning skiljer man på parasi- terade, svamp- resp. bakterieangripna, urättna och friska puppor. Först efter det procenten friska puppor fastställts kan man med större grad av säkerhet bedöma omfattningen av den kommande skadegörelsen. Erfarenheterna ha visat att om populationstätheten av en art når ett bestämt värde kan kal- ätningen av ett bestånd väntas. Detta värde kallas för skadegörarens kritiska tal och är utslagsgivande för bedömande av varje massförökning. Då prognos- metodiken började användas i Sverige hade man ej egna kritiska tal att tillgå och måste därför anlita erfarenhetsiffror från utlandets främst då Tyskland. Svenska skogsentomologer ha emellertid målmedvetet arbetat på att erhålla kritiska tal för skadegörare under svenska förhållanden och har lyckats med denna uppgift beträffande några viktiga skogsinsekter. Såsom material för dessa undersökningar ha använts tomma puppskal, insamlade i samband med entomologiska taxeringar av härjningsområden. Till skillnad mot de kritiska tal som användes i Tyskland och som avse en populations- täthet tillräcklig att förstöra halva barr- eller bladmassan, tillämpas hos oss sådana värden, vilka betinga kalätning.

Resultaten av de entomologiska taxeringarna inritas på en karta så att de olika frekvenszonerna över och under det kritiska talet kunna urskiljas. En sådan karta måste göras som underlag för varje bekämpningskampanj.

Bekämpningsmetoder vid massförökningar av primära skadegörare i skog

Denna fråga har under längre tid vållat såväl skogsentomologerna vid in- stitutet som praktikens män stora bekymmer. Vid massupträdanden av barr- och bladätande skadeinsekter har man tidigare använt sig av vissa bekämpningsmetoder, som ifråga om effektivitet ej kunnat betraktas som tillfredsställande. Sålunda har man under de katastrofala massförökningarna av barrträdsnunnan och lövskogsnunnan tillämpat dels den s. k. limrings- metoden, dels använt vissa tjärpreparat (stenkolstjära) för bestrykning av äggsamlingar. Limringar, som appliceras på stammarna, avse att hindra

de uppåtvandrande larverna från att komma upp i kronorna. Metoden lämpar sig för sådana insekter, vilkas larver övervintra i marken, och som sedan på våren begiva sig uppför stammarna (exempelvis tallspinnaren). Mot barrträdsnunnan, som övervintrar som ägg i barkspringor, är denna metod mindre verkningsfull; att den det oaktat kommit till användning beror på att nunnelarverna ofta bruka spinna sig ned till marken, varefter de återigen klättra upp för träden. Bestrykning av äggsamlingar med tjära är visserligen en i och för sig effektiv åtgärd, men nackdelen med den är att endast en del av äggsamlingarna upptäckas och behandlas. Båda metoderna äro mycket tidskrävande och förutsätta riklig tillgång på arbetskraft. Dessutom äro kostnaderna för dessa åtgärder så betydande, att de under nuvarande förhållande knappast äro ekonomiskt försvarbara.

När det gällde massförökningar av t. ex. tallmätare, tallstekeln m. fl. hade man över huvud taget inga bekämpningsåtgärder att tillgå och var tvungen att låta skadegörarna härja obehindrat.

I mitten av 20-talet ha i ett flertal länder i Europa och Nord-Amerika prövats nya metoder för att bekämpa akut uppträdande skogsinsekter. Dessa metoder bestodo däri att insektsgifter spredos antingen från flygplan eller från marken med hjälp av s. k. motorbepudrare. Metoderna ha från första början visat lovande resultat, ehuru åtskilligt ännu återstår att förbättra. Man begagnade sig härvid av maggifter av olika slag bland vilka vissa arseniksalter utgjort huvudparten. Efter några års experimenterande har metoden förbättrats så pass, att den i större skala kunnat användas i praktiken. Visserligen har den varit behäftad med en del olägenheter, såsom risk för förgiftning av en del nyttiga djur, fara för avtvättning av puder genom regn m. m., men skogsmannen har trots allt erhållit ett effektivt vapen i kampen mot skogens svåraste fiender.

Försök för att pröva den nya bekämpningsmetoden i Sverige ha utförts först betydligt senare. Under trettioalet har från avdelningens sida gjorts upprepade framställningar om anslag för att utexperimentera bepudringsmetodiken under svenska förhållanden och på så sätt åvägabringa en beredskap för katastroffall. Dessa framställningar ha emellertid icke fört till något resultat beroende på att statsmakterna ej ansågo problemet vara aktuellt. Först år 1944, då mycket stora arealer tallskog hårt angripits av tallmätaren har staten med hänsyn till det hotande läget i de berörda skogarna ställt medel till förfogande för en bepudringskampanj mot tallmätaren. Samtidigt fick zoologiska avdelningen i uppdrag att organisera samt leda och övervaka kampanjen. På grund av krigsläget stötte organisationsarbetet emellertid på betydande svårigheter. Något specialbyggt flygplan eller bepudringsaggregat kunde icke anskaffas beroende på det pågående kriget. Avdelningen var därför tvungen att anlita svenska firmor för att med ledning av tidigare pu-

blicerade utländska specialarbeten konstruera lämpligt utpudringsaggregat. Detta har efter hand genomgått en del förbättringar och kunnat användas i praktiken ehuru det tekniskt sett ej kunde betraktas som helt tillfredsställande. Den flygplanstyp som först kom till användning var ett hydroplan (Junker W 34). Även gift- och doseringsfrågan var förknippad med stora svårigheter. De tidigare i utlandet mot skogsinsekter använda gifterna voro arseniksalter, nämligen arsenater i Väst-Europa och arseniter i Ryssland. De förra fordra en dosering av 50—100 kg per ha, de senare 5—15 kg per ha.

Enligt gällande giftstadga får i vårt land bepudring med arsenik i skogen ej användas med mindre att ätbara bär, svampar m. m. övertäckas under bepudring. Denna bestämmelse uteslöt användandet av arsenik för ifrågasvarande bekämpning. Man beslöt därför att i stället för arsenikpuder pröva det då nyupptäckta kontaktgiftet DDT, ehuru skogsbepudringar med detta medel ej tidigare utförts. Detta innebar att kampanjens ledning ej hade några



Fig. 63. Helikopter passerar en signalballong.

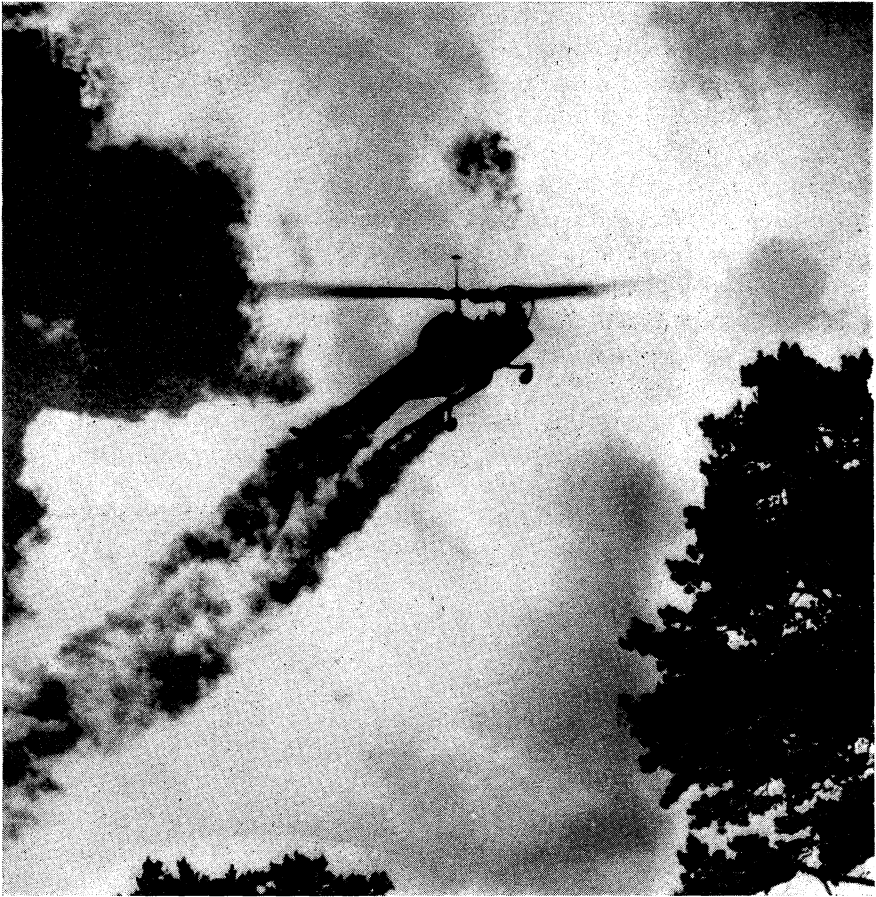


Fig. 64. Skogsbepudring med helikopter.

erfarenheter att stödja sig på beträffande dosering, vidhäftningsförmåga, puderstråkens bredd m. m. Giftet föreföll emellertid mycket lovande på grund av dess höga toxicitet mot tallmätarlarver, vilket framkommit vid förberedande försök.

Den första bepudringen utfördes under tiden 24. 8.—8. 9. 1944, varvid sammanlagt 1 300 ha behandlats. Den genomsnittliga doseringen belöpte sig till ca 7 kg per ha. Dödlighetsprocenten utgjorde ca 96 %, vilket med hänsyn till den låga doseringen kunde betecknas som ett synnerligen gott resultat.

Under år 1945 har ytterligare skogsbepudringar mot tallmätaren utförts med hjälp av ett landplan av typ Focker S 6.

I samband med bepudringarna har en ny signaleringsmetod utarbetats. Det nya i denna metod består däri att signaleringen är rörlig. Markeringsbal-

longerna som hissas upp längs utpålade s. k. ballonglinjer, förflyttas nämligen successivt under bepudringens gång. Jämfört med på kontinenten gängse fasta markering av bepudringskvarterens hörn innebär den svenska signaleringsmetoden ett väsentligt framsteg. (I början har man använt vanliga pilotballonger, men på grund av deras ömtålighet och ringa storlek har dessa utbytts mot stora ballonger med hölje av ballongsiden.)

Oaktat de framgångar man vunnit under de första bepudringsaktionerna, har den prövade metoden visat en hel del olägenheter.

På grund av att vanliga flygplan äro beroende av relativt långa start- och landningsbanor är man ofta tvungen att lägga landningsplatsen på betydligt avstånd från operationsområdet, vilket dels försvårar kommunikationerna mellan piloten och bepudringsledningen, dels fördyrar arbetet på grund av mycket tomflygning. Termiska störningar och vindförhållanden försvårar dessutom i mycket avsevärd grad bepudringen varigenom den effektiva arbetstiden nedbringas till ett minimum, vanligen blott några få timmar tidigt på morgnarna. När år 1947 nya bekämpningskampanjer igångsattes mot olika skadegörare beslöt avdelningen att i stället för vanliga flygplanstyper pröva helikoptern av typ Bell 47 B, vilken då nyligen med gott resultat genomgått ett flertal prov för bepudringsändamål i Förenta Staterna.

Det första försöket med skogsbepudring från helikopter, vilket samtidigt var första gången denna använts i Europa, utfördes 1947 på Visingsö mot frostfjärilen, björkfrostfjärilen, ekvecklaren m. fl. På grund av försening med helikopterleveransen var den lämpliga tidpunkten för bepudring över. Försöken utfördes det oaktat för att ur teknisk synpunkt pröva helikopterns lämplighet för skogsbepudringar. Resultaten voro tekniskt sett synnerligen tillfredsställande. Helikopterns manövreringsförmåga var utomordentlig och hastigheten kunde regleras efter behag varigenom en jämn och likformig behandling av krontaket var möjlig. Uppstigning och landning kunde ske även på små öppna platser vilket i hög grad underlättade arbetet och ökade prestationen. En mycket väsentlig fördel var vidare roterns förmåga att pressa ned pudermolnet i krontaket. Tack vare denna egenskap kunde den störande verkan av termik och vind motarbetas. Detta i sin tur medförde att arbetstiden och prestationsförmågan väsentligt ökades. Endast under den varmaste tiden på dagen och vid starkare vindförhållanden måste bepudringsarbetet inställas, och givetvis även vid regn.

Provpudringen med helikopter visade även vissa nackdelar. Sålunda är dess lastkapacitet jämfört med större flygplan ringa. Därtill kommer att kostnaderna för en dylik bepudring ställa sig högre än för vanliga aeroplan och att helikoptern är ömtåligare och erfordrar ofta genomgång och översyn. Fördelarna med denna flygplanstyp äro emellertid så betydelsefulla, att de mer

än väl uppväga dessa olägenheter. Därför har sedan 1947 använts endast helikopter vid skogsbepudringar (14).

Flygbepudringens metodik i Sverige kan numera — efter det betydande arealer skog helikopterbepudrats — betraktas som i väsentliga delar utexperi-

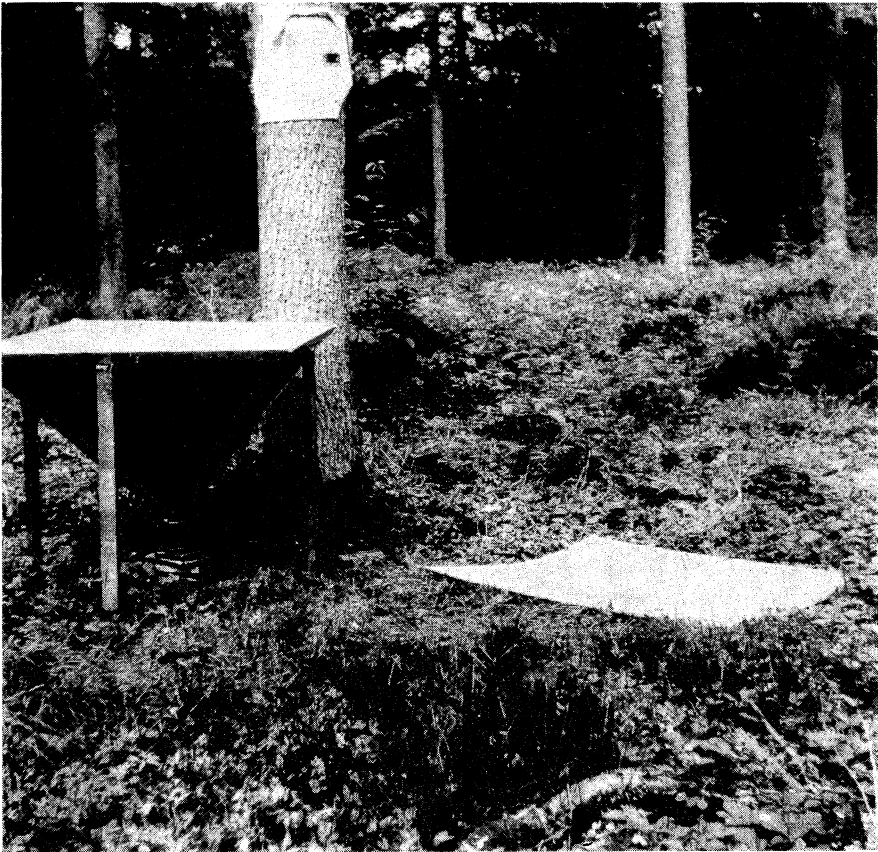


Fig. 65. Anordningar för registrering av nedfallande exkrementer.

menterad och fullt användbar i det praktiska skogsbruket. Emellertid har icke alla skadeinsekter på fullt tillfredsställande sätt kunnat bekämpas med hjälp av flygbepudring. Sälunda ha upprepade försök att bekämpa granspin-narstekeln trots ökad dosering och högre DDT-halt icke fört till helt tillfreds-ställande resultat. Detta beror emellertid ej på flygmetoden eller giftämnet, utan denna skadeinsekts speciella levnadsvanor.

Under tiden 1944—1950 har under ledning av zoologiska avdelningen ut-förts följande bepudringar:

Flygbepudringar i skog utförda under tiden 1944—1950

År	Tid (datum)	Plats	Yta i ha	Total giftåtgång i kg	Flygplanstyp	Bekämpning utförd av	Kostnad kronor	Skadeinsekt
1944	24/8—30/8	Hökensås	965	6 875	Junker W34	AB Flygtjänst	32 500	Tallmätaren
1944	4/9	Skyllbergsbruk	205	1 700	(Sjöplan)	» »		»
1944	7/9	Påla malm	100	750	Junker W34	» »		»
1944	8/9	Hamra malm	20	74	» »	» »		»
1945	12/8, 15/8 17/8	Hökensås	228	1 596	Focker S6 (Landplan)	» »		»
1947	11/6—12/6	Visingsö	{ Skog: 565 Trädg.: 150 }	{ 8 580 2 320 }	Bell-47B-3 (Helikopter)	Basbolaget	25 530	Frostfjärilen
1947	11/7	S:t Olof	} 190 }	} 4 150 }	Bell-47B-3	»	8 000	Granspinnarstekeln
1947	»	Kronovall			»	»	4 200	
1947	»	Kristinehov			»	»	4 200	
1947	9/7—10/7	Vittskövle	100	1 650	»	»	4 200	Tallflyet
1948	?/5	Visingsö	750	12 000	»	»	33 000	Nunnan
1948	13/6—14/6	Vittskövle	1 025	13 000	»	»	45 100	Frostfjärilen
1948								Tallflyet
1948	15/6	Vanneberga	370	5 525	»	»	16 280	Nunnan
1948	17/6	Vassmolösa	210	3 200	»	»	9 240	»
	?/6—?/7	Hökensås	7 125	103 150	»	»	313 500	Tallflyet
1949	26/5	Perstorp	276	4 140	»	»	12 696	Lindmätaren
1949	28/5	Konga prästgård	35	525	»	»	} 7 728	»
1949	»	Knutstorp	168	2 520	»	»		
1950	11/7—12/7	S:t Olof	175	3 125	»	»		
1950	12/7—14/7	Kronovall	195	4 750	»	»	12 075	} Granspinnarstekeln
1950	»	Kristinehov	155	3 125	»	»	13 455	
							10 695	

Från år 1944 till 1948 ha skogsbepudringarna utförts frivilligt d. v. s. på begäran av resp. skogsägare. Dessa bepudringar bekostades i de flesta fallen av staten. Sedan 1 januari 1949, då den nya skogsvårdslagen trädde i kraft har situationen väsentligt förändrats. Enligt § 34 i denna lag är skogsmannen numera skyldig att vid större insektshärjningar eller när risk för sådana föreligger vidtaga de åtgärder, som skogsstyrelsen efter skogsforskningsinstitutets hörande föreskriver. Till bestridande av dessa kostnader bidrar staten med ett skäligt belopp. Detta utgör i praktiken minst 50 % av kostnaderna. Frågan om förordningar till skogens skyddande mot skadeinsekter väcktes redan år 1937 och behandlades av en kommitté tillsatt av skogsvårdsstyrelsernas förbund (70).

Finansieringen av bepudringskampanjer underlättas ytterligare tack vare att vissa försäkringsbolag (Skandia, Vegete, Städernas och Fylgia), sedan 1949 infört en ny försäkringsform, vilken innebär att varje skogsägare, som brandförsäkrat sin skog erhåller bidrag till bestridande av sådana bekämpningsåtgärder, vilka han är skyldig vidtaga enligt § 34 i skogsvårdslagen. Detta bidrag motsvarar vid full försäkring differensen mellan bekämpningens totala kostnad och statens bidrag.

Tack vare insektsparagraferna i skogsvårdslagen och skogsbrandsförsäkringsbolagens s. k. insektsförsäkring ha svårigheterna att finansiera bepudringskampanjer helt eliminerats åtminstone för försäkringstagare i ovan nämnda bolag. Denna synnerligen värdefulla form av skogsskydd, som zoologiska avdelningen sedan länge målmedvetet strävat efter och arbetat för, existerar endast i vårt land.

Insektsskador i plantskolor och odlingar

Skadegörare tillhörande denna grupp ha tidigare endast vid några tillfällen varit föremål för speciella undersökningar. Sålunda har levnadssättet och ekologin studerats beträffande bruna örönviveln, tallskottvecklaren och svarta granbastborren (45, 5, 50).

Först på senare tid har systematisk forskning på detta område igångsatts efter på lång sikt uppgjord plan. Anledning härtill var att större arealer skogsodlades och att trakthyggesbruk på nytt började bli modernt. Därtill kom att allt fler plantskolor anlades.

De första konsekvenserna av dessa förändringar inom skogshushållningen voro att vissa plantskadegörare, framför allt bladhorningar och snytbaggen börjat uppträda i allt större omfattning och orsaka avsevärda skador i såväl plantskolor som skogsodlingar. Bladhorningarna ha i vårt land ej närmare studerats. Det var därför avdelningens första uppgift att utröna dessa arters utbredning och levnadssätt samt utarbete motåtgärder. De sedan 1948 på-

började undersökningarna ha redan givit värdefulla resultat beträffande trädgårdsborren och pingborren. Även i fråga om dessa skadegörarens bekämpande ha praktiskt betydelsefulla resultat vunnits. Sålunda ha effektiva metoder utarbetats, vilka göra det möjligt att sanera av bladhorningslarver infekterad mark samt att skydda plantorna mot larvernas angrepp. Denna senare metod går ut på att behandla plantorna före utplantering med skyddande preparat. För plantskolors vidkommande ha ytterligare en metod med framgång utprovats, nämligen att bepudra marken med DDT eller hexaklorpreparat under skalbaggnas svärmning.

Undersökningar över snytbaggens levnadssätt och bekämpande har påbörjats och några säkra resultat föreligga ännu ej. Endast beträffande förgiftade fångstbarkar ha i anslutning till österrikiska försök goda resultat vunnits med vissa insektsgifter. I övrigt äro våra kunskaper om snytbaggen synnerligen bristfälliga ehuru vissa undersökningar tidigare gjorts (66).

Konservering av sommarlagrat timmer

Obarkat virke, som på grund av stormfällningar, skogsbrand, transportsvårigheter, arbetskonflikter o. dyl. får kvarligga i skogen över sommaren, utsättes för angrepp av skadeinsekter och stockblånad, som följer med vissa insektsarter. Härigenom uppkomma förluster som äro mycket betydande, i synnerhet om virkets ursprungliga kvalitet varit hög.

Sambandet mellan barkborreangrepp och förekomsten av blåytesvampar har konstaterats av flera utländska forskare, framför allt av H. FRANCKE-GROSSMANN 1930 (24), vilken påvisade att vissa barkborrearter överföra sporer av vissa blåytesvampar och nedsmittar virket med dessa. I Sverige ha LUNDBERG-LAGERBERG-MELIN (35) sysslat med blåytesvampar och stockblånadens förekomst i sommarlagrat virke. Dessa författare ha emellertid icke kunnat konstatera något samband mellan förekomsten av barkborrar och blåyta.

I samband med stormhärjningarna 1931—32 har zoologiska avdelningen genomfört sina första försök med sommarlagrat timmer (69). Timret lagrades i klotslagda vältor delvis övertäckta med mossor eller ris. Dessa undersökningar ha bland annat givit vid handen att moss- eller ristäckets ej var tillräckligt för att skydda timmerstockarna framför allt tall från insektsangrepp samt att ett tydligt samband förelåg mellan vissa skogsinsekter och stockblånadens uppträdande.

Senare studier över virkeskonservering i skog ha bedrivits av Bergvik och Ala Nya AB i samarbete med zoologiska avdelningen. Dessa undersökningar påbörjades år 1937 och pågick ända till 1946. Under denna tid har mycket värdefulla resultat ernåtts, vilka betecknas som grundläggande för sommar-

lagringsproblemet (7—9, 12). De första försöken som utfördes i Hälsingland 1938 avsågo att pröva olika lagringsmetoder. Härvid har bl. a. framkommit, att den s. k. nedgrävningsmetoden, varvid timret placeras i en i mossmark upptagen grop och övertäckes med Sphagnum-mossa, var effektiv och att besprutning med olika arsenikhaltiga preparat visade sig kunna skydda



Fig. 66. Skyddsbehandling av sommarlagrat virke.

virket mot skogsinsekter, men utövade samtidigt en starkt stimulerande verkan på blånadsvamparna.

Under sommaren 1939 fortsattes dessa försök. Härvid kunde konstateras, att nedgrävningsmetoden med framgång kan användas även vid konservering av helbarkat timmer, att arsenikens stimulerande verkan på blånadssvamparna tack vare de tillsatta fungiciderna kunde nedbringas men ej elimineras samt att täckningsmaterial, såsom granris eller massaved, ej var lämplig att skydda timmer från insekts- och svampskador.

1940 års konserveringsförsök gällde brandskadat virke. Även här prövades olika lagringsmetoder. Det mest betydelsefulla resultatet som vunnits vid detta tillfälle, var att talltimmer, barkat på grund av påbörjat tallbocksangrepp, kunde lagras under en hel sommar utan att några lagringsskador

uppkommo, detta på grund av att stockarna besprutats med en vätska innehållande etylkvicksilverklorid.

I mitten på 40-talet öppnades nya möjligheter att rationalisera och förbilliga metoderna för sommarlagring av virke. De moderna kontaktgifterna, såsom DDT, som undanträngt arseniken inom insektsbekämpningen, ha nämligen vid upprepade försök visat en utmärkt förmåga att hålla insekterna borta från sommarlagrat virke, men blott under den förutsättningen att timmervältorna voro försedda med regnskydd. I stället för tidigare brukligt täcke av mossa eller grästörvor har man gått över till tjärimpregnerad papp, vilken metod visade sig vara både billigare och lättare genomförbar. För att ytterligare förbilliga metoden har man under en följd av år prövat ett flertal skyddsvätskor, som kunde tänkas vara regnbeständiga och sålunda skulle kunna göra täckningen obehövlig. Efter flerfaldiga försök har man slutligen nått fullt tillfredsställande resultat med vissa DDT-preparat, som kunna användas som uppslamning, emulsion eller lösning. Dessa vätskor ha emellertid än så länge endast prövats på gran. Deras effekt mot insekter på andra träslag är för närvarande föremål för speciella undersökningar. Samtidigt pågå undersökningar avsedda att förenkla besprutningstekniken.

Markfaunistiska undersökningar

Målet för dessa undersökningar har varit dels att utröna djurlivets betydelse för de processer, som försiggå i marken, dels att försöka fastställa om olika djurformer eller associationer av dylika äro utmärkande för bestämda skogs- eller humustyper. För att nå dessa mål måste man ta prov, som bearbetas såväl kvalitativt som kvantitativt. För denna provtagning är metodiken av avgörande betydelse, och denna fråga har därför ägnats särskild uppmärksamhet, främst på grund av att i utlandet publicerade insamlingsresultat ha tytt på att gängse metoder varit behäftade med svåra felkällor. Avdelningens undersökningar inom detta område ha lett till att man numera får en avsevärt riktigare bild av markfaunans sammansättning än tidigare även om ännu ej någon fullt tillförlitlig metod är känd (68, 22). Dessutom har tidsåtgången för insamling och bearbetning av proven kunnat nedbringas avsevärt. — Under årens lopp ha stora mängder prov insamlats i olika delar av landet, men det huvudsakliga arbetet har ägnats Kulbäckslidens och Svartbergets försöksparker, där vissa skogstyper undersökts mera ingående (18). För närvarande pågå undersökningar över hyggesbränningens inverkan på markens djurliv (23). På grund av personalbrist har dock inte hela markfaunan kunnat beaktas. När det gäller smådjuren ha vi måst inskränka oss till leddjuren emedan dessa utgöra den enda grupp, som kan insamlas kvantitativt med ovannämnda apparater. Av större djur, som insamlats genom

sällning eller direkt utplockning ur substratet, ha dock alla grupper kunnat tillvaratagas.

För att förstå djurens roll i marken är det nödvändigt att man känner deras levnadssätt, framför allt deras näringsvanor. Särskilda undersökningar ha visat, att en mycket stor del av markdjuren ha svamphyfer som främsta näringskälla. De förtära dock även i viss utsträckning avfall från högre växter såsom blad, barr, ved etc., men detta material går oförändrat genom tarmen. Detta gäller bl. a. vissa insektslarver, t. ex. sorg- och hårmyggor, som ha tarmen fullproppad av förnarester, blandade med svamphyfer (17, 18). Härigenom påskynda djuren det i svamphyferna bundna kvävetets omlopp och bidra starkt till förnans mekaniska sönderdelning. Vissa andra insektslarver kunna spjälka cellulosa med tillhjälp av i tarmen levande bakterier. Cellulosaspjälkande enzym förekommer endast hos ett fåtal former.

Av övriga rön kan i största korthet följande framhållas: De yngre, väl slutna *Vaccinium*-skogarna med inblandning av björklöv i förn och livlig kvävemobilisering ha en oerhört rik fauna av främst smärre mycelätare. I de äldre, glesare *Vaccinium*-skogarna är faunan fattigare, ehuru i stort sett samma djurarter uppträda som i de yngre bestånden; kvävemobiliseringen är här svag. De väl slutna, björkblandade och livligt kvävemobiliserande *Dryopteris*-skogarna utmärkas av att de smärre djuren äro mera fåtaliga och i synnerhet träda starkt tillbaka vid mullartad utbildning av humusen. De större och mera effektiva markdjuren däremot öka här kraftigt i antal. Ännu mera utpräglad är detta förhållande i de rena mullmarkerna, där daggmaskarna spela en dominerande roll. Inblandning av lövträd i bestånden synes ha en mycket gynnsam effekt på markfaunan.

Individantalet per yt- eller volymenhet är mycket växlande i olika skogs- och humustyper. Sina högsta värden uppnår det i råhumusmarken genom de smärre formernas dominans. Vid direkt undersökning av mycket små prov i spritskålar under mikroskop har konstaterats upp till 100 exemplar av här ifrågakommande djurgrupper per cm^3 . Så höga tal ha dock aldrig erhållits i insamlingsapparaterna emedan vissa förluster inte kunna undgås med nuvarande metodik. I alla fall torde man kunna räkna med att humustäcket i en ordinär norrländsk barrskog av *Vaccinium*-typ innehåller mer än 2 miljoner exemplar per m^2 . Därtill komma åtskilliga miljoner smådjur såsom rundmaskar, hjuldjur o. a., vilka som nämnts hittills måst lämnas ur räkningen. — Slutligen kan tilläggas, att ett flertal för vetenskapen helt nya arter upptäckts vid dessa undersökningar.

Framtida mål och uppgifter

Då Skogsforskningsinstitutet nu firar sitt 50-årsjubileum kan dess zoologiska avdelning se tillbaka på en verksamhetsperiod, som omfattar 37 år.

Under denna tid har grunden till den moderna skogsentomologien i Sverige lagts, våra kunskaper om skogsinsekter i väsentlig grad berikats, och nya vägar för skadeinsekternas bekämpande utstakats. Detta framgår tydligt om man jämför den 1914 utkomna första upplagan av Sveriges skogsinsekter med de resultat, som under dessa 37 år vunnits på de olika områden av skogsentomologisk forskning, varom en sammanfattande redogörelse lämnats i föregående avsnitt. Det vore emellertid felaktigt att därav draga den slutsatsen, att vi numera besitta alla kunskaper för att kunna reglera skadeinsekternas massuppträdande i skogen. Långt därifrån! Skulle man nu sammanföra allt vårt vetande om svenska skogsinsekter, skulle man snart upptäcka att våra kunskaper äro i många avseenden mycket bristfälliga. Dessa brister äro mest påtagliga då det gäller de olika arternas biologi och ekologi. Kännedom om dessa frågor är av fundamental betydelse för alla bekämpningsåtgärder i såväl utrotande som förebyggande syfte. Under avdelningens senaste verksamhetsperiod, då bekämpningsproblemen ägnats det största intresset, har denna brist varit särskilt kännbar. Det är därför av vital betydelse för avdelningens framtida verksamhet att de biologiska och ekologiska frågorna ånyo göras till föremål för ingående systematiska studier.

Vid planläggningen av biologiska och ekologiska undersökningar böra arbetena ej endast begränsas till studier rörande mindre kända skadegörare, utan även inriktas på att komplettera och revidera de tidigare gjorda rönen. Så viktig den bio-ekologiska forskningen än är, bör denna ej bedrivas på bekostnad av andra viktiga uppgifter, som likaväl tarva sin lösning.

Förutom de inledningsvis omtalade undersökningarna av biologisk natur ämnar avdelningen fortsätta dels de tidigare påbörjade undersökningarna, dels taga upp en del nya problem, som i samband med på senare tid gjorda undersökningar blivit aktuella. Bland dessa kunna särskilt följande nämnas.

Gradationernas uppkomst och förlopp hos blad- och barrätande insekter.

Populationsförhållandena och dynamiken hos vissa kroniska skadegörare, såsom granbarkborren, skarptandade barkborren m. fl.

Inverkan av bepudringsåtgärder på skogens fauna.

Skogsinsekternas roll och betydelse som överförare av skadliga svampar.

Tekniska skadegörare i löv- och barrskog.

Skadegörare i plantskolor och föryngningar med särskild hänsyn till bladhorningar och snyttbaggar.

Utarbetande av nya kemiska bekämpningsmetoder mot barr- och bladätande skogsinsekter.

Giftimpregnering av levande träd mot under bark och i veden levande insekter.

Kemisk behandling av sommarlagrat virke,

samt fortsatta undersökningar över markfaunans inverkan på humusens nedbrytning.

Undervisning

När laboratorbefattningen år 1915 inrättades vid Statens skogsförsöksanstalt ålåg det befattningshavaren att enligt Styrelsens för Skogshögskolan och Statens Skogsförsöksanstalt närmare bestämmande bestrida undervisning i skogsentomologi vid Skogshögskolans jägmästarekurs. Denna bestämmelse har varit i kraft ända till år 1945, då föreståndaren för zoologiska avdelningen i samband med Skogsförsöksanstaltens omorganisation till Statens Skogsforskningsinstitut befriades från undervisningsskyldigheten. I själva verket upphörde undervisningen i skogsentomologi från Skogsförsöksanstaltens sida redan 1943, då denna undervisningsgren efter professor I. TRÄGÅRDHS pensionering övertogs av den nyförordnade specialläraren i allmän skogszoologi och viltvård vid Skogshögskolan, fil. lic. G. NOTINI.

Undervisningen i skogsentomologi vid Skogshögskolan omfattade från början föreläsningar i allmän entomologi och skogsentomologi, bestämningsövningar samt entomologiska exkursioner för högskolans jägmästarekurs. Efter fil. dr G. GRÖNBERGS död år 1934 har även den skogsentomologiska undervisningen vid forstmästarkursen bestridits av avdelningen, genom dels e. assistenten, dr rer. for. V. BUTOVITSCH, som förordnats till speciallärare i skogsentomologi vid sistnämnda kurs och uppehållit denna befattning till forstmästarkursens slopande år 1938.

Från och med läsåret 1949/50 har zoologiska avdelningen i anslutning till 1946 års högskoleutrednings förslag ånyo ålagts att gemensamt med avdelningen för skogszoologi vid Skogshögskolan meddela undervisning i skogsentomologi för skogsstuderande. Enligt överenskommelse mellan de ifrågasvarande institutionerna har undervisningen uppdelats på så sätt, att allmän skogszoologi övertagits av föreståndaren för Skogshögskolans zoologiska avdelning och skogsskydd mot skadeinsekterna av föreståndaren för skogsforskningsinstitutets zoologiska avdelning. De entomologiska exkursionerna däremot ledas av båda avdelningsföreståndarna gemensamt.

Förutom ordinarie undervisning vid Skogshögskolan hålla avdelningens försöksledare och assistent vid behov specialföreläsningar rörande olika skogsentomologiska frågor.

Kontakt med utländska forskare

Alltsedan sin tillkomst har entomologiska avdelningen fäst särskilt stort intresse vid att knyta och upprätthålla förbindelser med utländska institutioner och vetenskapsmän, vilka syssla med skogsentomologiska eller närstående problem. Av naturliga skäl ha dessa förbindelser varit mera regelbundna och mera intima med de länder, som i faunistiskt och klimatiskt hänseende äro jämförbara med Sverige. Men även länder med helt annan

fauna och avvikande klimatiska förhållanden ha härvidlag ej försummats, ty trots dessa skillnader finnas dock gemensamma intressen främst i fråga om undersöknings- och bekämpningsmetodiken. Kontakten har därför upprätthållits med praktiskt taget alla länder, där skogsentomologisk forskning i någon form bedrivits.

Avdelningens vetenskapliga förbindelser med utlandet begränsas ej blott till korrespondens och byte av publikationer, utan inriktas i lika hög grad på att nå personlig kontakt med utländska kolleger genom deltagande i internationella kongresser eller studieresor.

Under sin verksamhetstid har avdelningen varit representerad vid samtliga internationella och nordiska entomologkongresser, samt vid de flesta internationella och nordiska skogskongresserna. Vid dessa möten ha avdelningens medarbetare hållit ett eller flera föredrag om skogsentomologiska frågor i Sverige.

Studieresor av avdelningens tjänstemän ha företagits med varierande studieuppgifter i olika länder, bl. a. i Finland, Norge, Danmark, Tyskland, Holland, Österrike, Schweiz, U. S. A. och Kanada.

Den omständigheten att avdelningens medarbetare fått deltaga i internationella möten och utföra studieresor har i betydande grad bidragit till att den svenska skogsentomologiens forskningsresultat blivit kända och uppskattade i utlandet. Redan år 1923 framhöll den nyligen framlidne professor ESCHERICH i förordet till sitt berömda verk »Die Forstinsekten Mitteleuropas» (Vol. II) de under TRÄGÅRDHS ledning i Sverige gjorda framsteg, vilka han tillmätte särskilt stor betydelse. Alltsedan dess har entomologiska avdelningen varit rese-mål och arbetsplats för talrika utländska forskare, som där under längre eller kortare tid studerat olika skogsentomologiska frågor, företrädesvis rörande undersöknings- och bekämpningsmetodiken. I nedanstående förteckning upptagas de utländska vetenskapsmän som studerat vid avdelningen under tiden 1923—1951.

År	Namn	Hemort	Studier över
1923	Prof. K. Escherich	München	Avverkningstidens inverkan på angrepp i fångsträd.
1926	Forsting. A. Pfeffer	Prag	Avdelningens undersökningsmetoder.
1926	Diplomforstwirt. V. Butovitsch	Eberswalde	Splintborrharnas morfologi och systematik.
1930	Jägmästare L. Brammanis	Riga	Avdelningens arbetsmetoder.
1930	Forsting. M. Nunberg	Warszawa	» »
1933	Dr. R. N. Chrystal	University of Oxford. Imp. Inst. of Forestry.	Skogsentomologiska metoder.
1935	H. Bennet	Ottawa, Canada.	Skogsentomologiska analysmetoder.

År	Namn	Hemort	Studier över
1935—36	M. F. Parr	Yale University, New Haven.	Tallskottvecklaren, barkborrar och granbarkborrens parasiter.
1935	Forstassessor K.-A. Schwechten	Zool. Inst. Forstl. Hoch-Schule Münden.	Insektsskador på stormhärjad skog och tallskottvecklaren.
1935—36	Dr. J. Johnston	Harward University, Boston.	Markkvalstrens näringsbiologi.
1935	Dr. K. Morris	Imp. Inst. Ent. London.	Tallstekelparasiter.
1936	» » »	Imp. Inst. Ent. London.	»
1937	Prof. K. Eckstein	Biol. Reichanst. Berlin-Dahlem.	Skogsentomologiska metoder.
1938	Dr. T. Sayed	Dep. Agric. Kairo	Kvalstrens systematik.
1938	Dr. W. F. Sellers	Dep. Agrig. Washington.	Granstekelns parasiter.
1938	Dr. G. H. Bergold	Wien.	» »
1939	Dr. J. Hardy	U. S. Dep. of Agriculture European Parasite Laboratory.	» »
1939	L. Černosvitov	»	» »
1939	E. Kangas	Forstl. Forskningsanstalt. Helsingfors.	Insektsfaunan i lövskog.
1945	Prof. M. Thomsen	Kgl. Vet.- och Landbohöjskole, Köpenhamn	Flygbepudringens metodik.
1945	Dr. H. Speich	Basel	» »
1946	Dr. T. J. Naude	Ent. Div. Union of South Africa	Husbock och granbarkborre.
1947	Docent E. Kangas	Forstl. Forskningsanstalt. Helsingfors.	Flygbepudringens metodik.
1947	Dr. ing. A. Kalandra	Inst. Plant Protection. Prag.	Granbarkborren.
1947	Fil. dr. O. Renkonen	Helsingfors	Markfauna.
1948	J. D. Bletchly, B. Sc.	Forest Product Researche Laboratory, Bucks, England.	Tekniska skadeinsekter i trä.
1948	Dr. H. Francke-Grossmann	Bundesanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Reinbek.	Barkborrar.
1949	Mag. sci. N. Haarløv	Köpenhamn	Markfauna.
1950	Fil. stud. P. Ekbohm	Helsingfors	Trägnagare.
1950	Cand. real. P. Hafslund	Drammen	Skogsinsekter.
1950	G. Thompson, B. Sc.	Oxford University	»
1951	Dr. H. Francke-Grossmann	Bundesanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Reinbek.	Barkborrar och blåyta.

Avdelningens samlingar

Då det entomologiska laboratoriet vid gamla Skogsförsöksanstalten inrättades förfogade det endast över en samling skalbaggar, som av överste GRILL donerats till Skogshögskolan men enligt överenskommelse deponerats hos Skogsförsöksanstalten. Ehuru denna samling på sin tid hörde till de mest

rikhaltiga och fullständiga, var den ej ägnad för skogsentomologiska studier. De arter, som varit av speciellt intresse för avdelningen, voro ej tillgodosedda i den omfattning och sammansättning, som erfordrades för morfologiska och systematiska studier. Det var därför en mycket viktig uppgift dels att söka komplettera denna skalbaggsamling, dels undan för undan skaffa material för specialsamlingar omfattande andra för skoglig entomologi viktiga insektsordningar. Under loppet av sin verksamhet har avdelningen lyckats genom donationer och förvärf genom egna insamlingar hopbrunga en för svensk fauna representativ och omfattande samling av olika insektsgrupper. Bland dessa förtjäna speciellt omnämmande en barkborresamling främst palaearktiska och nearktiska arter som donerats av f. assistenten vid ent. avd. P. SPESSTSEFF och som hör till de mest artrika och värdefulla specialsamlingarna i offentlig ägo i världen. Den innehåller bl. a. ett flertal typexemplar. Ett synnerligen värdefullt tillskott utgjorde vidare den rikhaltiga och mönstergillt preparerade storfjärilssamlingen, som av byråchef J. Meves donerats till Skogshögskolan och senare deponerats hos Skogsforskningsinstitutet. I detta sammanhang bör också nämnas en specialsamling av småsteklar som är den största i offentlig ägo i vårt land.

För närvarande utgöras avdelningens insektssamlingar av:

	Antal arter ca	Antal ex. ca
Nätvingar	50	150
Skinnbaggar	850	2 200
Skalbaggar	4 000	13 000
Fjärilar	1 800	6 700
Flugor	125	400
Steklar	1 600	3 700
Skalbaggs-larver i sprit	350	1 000
» torrkonserverade	100	400
Summa	8 875	27 550

Av dessa insekter ha 11 400 ex. omfattande ca 2 400 arter insamlats av avdelningens tjänstemän. Resten har tillkommit genom donationer och inköp som framgår av omstående sammanställning.

Förutom systematiska samlingar av nordiska insekter äger avdelningen en specialsamling preparat av skogsinsekternas skadegörelse. Denna samling omfattar ca 1 200 ex. motsvarande ca 400 arter.

Vid avdelningen finnes även en samling fotografier och orginalteckningar av skogsinsekter och deras skadegörelse. Denna samling omfattar ca 900 objekt.

Avdelningens bibliotek har i början utgjorts i huvudsak av böcker deponerade från Skogsbiblioteket. Sedan har avdelningens bibliotek i mycket betydande grad utökats företrädesvis genom byte av vetenskapliga skrifter och i viss mån även genom inköp av sådana specialverk och böcker som sak-

Grupper	Antal arter ca	Antal ex. ca	Donerat av	Inköpt hos
Skalbaggar	3 300	—	Överste C. Grill	
»	600	—	Forstm. L. Brügge	
Storfjärilar	636	5 000	Byråchef J. Meves	
Långhorningar	80	200	Prof. V. Butovitsch	
Skalbaggar och andra grupper av insekter	520	2 000	K.-J. Heqvist	
Storfjärilar	400	1 500	Fil. dr. B. Lekander	
Skinnbaggar	200	400	Lab. F. Ossiannilsson	
Barkborrar	400	4 000	Fil. dr. P. Spessitseff	
Parasitflugor	125	400	Fil. dr. O. Ringdahl	
Småfjärilar	543	984		Fil. dr Per Bennander
Skalbaggar och skalbaggs-larver i sprit	100	200		Prof. V. Saalas Finland
Småsteklar	400	1 200		Fil. dr A. Jansson
Praktbaggar, bladbaggar o. bladhorningar	150	250		Konservator J. Hoffmann, Tyskland

nats i skogsbiblioteket. Redan 1935 uppgick särtryckssamlingen till drygt 5 000 ex. och omfattar för närvarande ca 13 000 separat. Förutom särtryck ha förvärvats ca 800 böcker huvudsakligen av skogsentomologiskt innehåll bland vilka finnas mycket sällsynta och svåröverkomliga verk.

Anförd litteratur

- (1) AURIVILLIUS, CHR., WERMELIN, J. H., och RAMSTEDT, G., 1900. Berättelse om nunnehärjningen i Södermanland och Östergötland under åren 1899 samt om åtgärderna för insektens bekämpande. — Entomologisk tidskrift, Uppsatser i praktisk entomologi 10, Stockholm.
- (2) BENGTTSSON, S. 1901. Undersökningar rörande Nunnan (*Lymantria monacha* Lin.) å dess härjningsområde i Södermanlands och Östergötlands län år 1900. — Entomologisk tidskrift. Stockholm.
- (3) — 1902. Biologiska undersökningar öfver Nunnan (*Lymantria monacha* Lin.), dess parasiter och sjukdomar. — Entomologisk tidskrift, Uppsatser i praktisk entomologi 12, Stockholm.
- (4) BRAMMANIS, L., 1952. Bidrag till kännedomen om för skogen skadliga bladhorningar i Sverige. I. Trädgårdsborren, *Phyllopertha horticola* L. — Medd. fr. Statens skogsforskningsinst., B. 41.
- (5) BUTOVITSCH, V., 1936. Studier över tallskottsvecklaren, *Evetria buoliana* Schiff. Del I. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 29.
- (6) — 1938. Om granbarkborrens massförökning i södra Dalarna. — Norrl. skogsv.-förb. tidskr.
- (7) BUTOVITSCH, V., och SPAAK, H., 1939. Studier och försök att skydda i skogen kvarliggande timmer mot insekter och svampar jämte beräkningar av konserveringsmetodernas ekonomiska förutsättningar. — Norrl. skogsv.-förb. tidskr.
- (8) — 1941. Fortsatta försök att skydda i skogen sommarlagrat timmer mot insekter och svampar. — Norrl. skogsv.-förb. tidskr.
- (9) — 1941. Tillvaratagande och behandling av brandskadad skog. — Norrl. skogsv.-förb. tidskr.
- (10) BUTOVITSCH, V. 1941. Studier över granbarkborrens massförökning i de av decemberstormen 1931 härjade skogarna i norra Uppland. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 32.
- (11) — 1943. Undersökning över en härjning av videspinnaren (*Stilpnotia salicis* L.) i västra Uppland. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 33.

- (12) BUTOVITSCH, V., och NENZELL, G., 1943. Ytterligare bidrag till kännedom om sommarkonservering i skogen av obarkat och barkat talltimmer. — Norrl. skogsv.förb. tidskr.
- (13) BUTOVITSCH, V., 1946. Redogörelse för flygbekämpningskampanjen mot tallmätaren under åren 1944—1945. — Medd. fr. Statens skogsforskn.inst., B. 35.
- (14) — 1949. Om flygbepudring mot skogsinsekter. Föredrag hållet vid VII nordiska entomologmötet i Helsingfors 1947. — Suomen Hyönteistieteellinen Aikakauskirja. Helsingfors.
- (15) FORSSLUND, K.-H., 1934. Tallbockens (*Monochamus sutor* L.) uppträdande på brandfält i norra Sverige sommaren 1933. — Svenska skogsv.fören. tidskr.
- (16) — 1936. Nordliga gransågstekeln (*Lygaeonematus subarcticus* Forssl.). En nyupptäckt skadeinsekt i Lappland. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 29.
- (17) — 1938. Bidrag till kännedomen om djurlivets i marken inverkan på markomvandlingen. I. Om några hornkvalsters (*Oribatiders*) näring. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 31.
- (18) — 1943. Studier över det lägre djurlivet i nordsvensk skogsmark. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 34.
- (19) — 1944. Något om djurlivets inverkan på barrskogens naturliga förnyring. — Svenska skogsv.fören. tidskr.
- (20) — 1945. Något om röda tallstekelns (*Diprion sertifer* Geoffr.) skadegörelse. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 34.
- (21) — 1948. Markfaunan och dess betydelse för humusens nedbrytning. — Medd. fr. Statens skogsforskn.-inst., Ser.upps. nr 11.
- (22) — 1948. Något om insamlingsmetodiken vid markfaunaundersökningar. — Medd. fr. Statens skogsforskn.inst., B. 37.
- (23) — 1951. Om hyggesbrännings inverkan på markfaunan. — Föredrag vid VIII nordiska entomologmötet i Köpenhamn 1950. — Entomologiske Meddelelser, Köpenhamn.
- (24) FRANCKE-GROSSMANN, H., 1931. Beiträge zur Kenntnis der Lebensgemeinschaft zwischen Borkenkäfern und Pilzen. — Zeitschrift für Parasitenkunde 3, Berlin.
- (25) GOLOVJANKO, Z. S., 1926. Zur Methodik der Bestimmung des Borkenkäferbefalls an Kiefer. — Mitteilungen aus dem forstl. Versuchswesen in der Ukraine 4, Kiew. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.)
- (26) GRÖNBERG, G., 1903. Tallspinnaren, *Lasiocampa pini* (L.), dess naturhistoria och fiender, samt medel mot densamma. — Tidskrift för skogshushållning.
- (27) — 1906. Skogens viktigaste skadeinsekter. — Skogsvårdsför. folkskrifter, nr 7. Stockholm.
- (28) — 1914. Märgborren, en fara för våra Norrlandsskogar. — Skogen, Stockholm.
- (29) HEDQVIST, K.-J., 1948. Några iakttagelser över tallmätarens parasiter under senaste härjningen i södra och mellersta Sverige (1943—1945). — Medd. fr. Statens skogsforskn.inst., B. 37.
- (30) — 1949. Om bokspinnarens (*Dasychira pudibunda* L.) uppträdande i Halland år 1946. — Svenska skogsv.fören. tidskr.
- (31) HOLMGREN, A. E., 1867. De för träd och buskar nyttiga och skadliga Insekterna jemte utrotningsmedel för de senare. Stockholm.
- (32) JATZENTKOVSKY, A. V., 1931. Methoden zur Untersuchung der Wälder auf Schädlingbefall. Untersuchung der Borkenkäferherde. Entomo-phytopathologische Sektion des forstwissenschaftlichen Vereins der forsttechnischen Akademie. Leningrad. (In russischer Sprache.)
- (33) LAGERBERG, T., 1911. En märgborrhärjning i öfre Dalarna. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 8.
- (34) — 1912. Studier öfver den norrländska tallens sjukdomar, särskilt med hänsyn till dess förnyring. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 9.
- (35) LAGERBERG, T., LUNDBERG, G., och MELIN, E., 1927. Biological and practical researches into blueing in pine and spruce. — Svenska skogsv.fören. tidskr.
- (36) LAMPA, S., 1899. Berättelse till Kongl. Lantbruksstyrelsen angående verksamheten vid statens entomologiska anstalt, dess tjänstemäns resor m. m. under år 1898. — Entomologisk tidskrift. Uppsatser i praktisk entomologi 9, Stockholm.
- (37) — 1899. Nunnan (*Lymantria Monacha* Lin.). — Entomologisk tidskrift. Uppsatser i praktisk entomologi 9, Stockholm.
- (38) — 1900. Löfskogsnunnan (*Ocneria dispar* L.). — Entomologisk tidskrift. Uppsatser i praktisk entomologi 10, Stockholm.

- (39) LEKANDER, B., 1952. En ny metod för bekämpning av granbarkborren, *Ips typographus* L. — Medd. fr. Statens skogsforskn.inst., B. 41.
- (40) MEVES, J., 1902. Undersökningar angående Nunnans (*Lymantria monacha* Lin.) förekomst vid Fiholm. — Entomologisk tidskrift. Stockholm.
- (41) — 1903. Nunnans massuppträdande åren 1898—1902. — Uppsatser i praktisk entomologi 13, Stockholm.
- (42) SAALAS, U., 1928. Über die Anwendung der Linienabschätzung bei der Frequenzbestimmung von Forstinsekten. IV Int. Cong. of Entomology, Ithaca August 1928. Vol. II. Naumburg a. S. 1929.
- (43) SPESSIVTSEFF, P., 1921. Bidrag till kännedomen om splintborrarnas näringsnag. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 18.
- (44) — 1922. Bestämningstabell över svenska barkborrar. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 19.
- (45) — 1923. Bidrag till kännedomen om bruna örönvivelns (*Otierrhynchus ovatus* L.) morfologi och biologi. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 20.
- (46) — 1924. Grankottmätarna (*Eupithecia abietaria* och *strobilata*) och deras skadegörelse. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 21.
- (47) — 1925. Barkborrefaunan å Siljansfors försökspark i Dalarna. — Statens skogsförsöksanstalts ekskursionsledare X.
- (48) — 1925. Zur Generationsfrage der Borkenkäfer. — Entomologisk tidskrift.
- (49) — 1928. Studier över de svenska barkborrarnas biologi. Del I. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 24.
- (50) — 1934. Zur Lebensweise des schwarzen Fichtenbastkäfers (*Hylastes cunicularius* Er.). — Svenska skogsv.fören. tidskr.
- (51) — 1938. Beitrag zur Biologie von *Hylurgops palliatus* Gyll. — Entomologisk tidskrift.
- (52) STARK, V. N., 1931. Leitfaden zur Abschätzung der Forstschäden mit Bestimmungstabellen. Moskau-Leningrad. (In russischer Sprache.)
- (53) TRÄGÅRDH, I., 1914. Sveriges skogsinsekter. Stockholm.
- (54) — 1917. Undersökningar över gran- och tallkottarnas skadeinsekter. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 13—14.
- (55) — 1918. Skogsinsekternas skadegörelse under år 1916. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst.
- (56) — 1919. Tallbocken (*Monochamus sutor* L.). — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 15.
- (57) — 1919. Skogsinsekternas skadegörelse under år 1917. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 16.
- (58) — 1920. Undersökning över nunnans uppträdande i Gualöv 1915—1917. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 17.
- (59) — 1921. Undersökningar över den större mörghorren, dess skadegörelse och bekämpande. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 18.
- (60) — 1921. Skogsinsekternas skadegörelse under år 1918. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 18.
- (61) — 1922. Skogsentomologiska bidrag I. Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 19.
- (62) — 1923. Skogsentomologiska bidrag II. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 20.
- (63) — 1924. Trägnagare-studier. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 21.
- (64) — 1927. Entomologiska analyser av torkade träd. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 23.
- (65) — 1928. Undersökningar över det lägre djurlivet i marken. — Skoghögskolans festskrift 1928.
- (66) — 1929. Undersökningar över den större snytbaggen och dess bekämpande. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 25.
- (67) — 1929. Om tallbockens skadegörelse och bekämpande. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 25.
- (68) TRÄGÅRDH, I., och FORSSLUND, K.-H., 1932. Studier över insamlingstekniken vid undersökningar över markens djurliv. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 27.
- (69) TRÄGÅRDH, I., och BUTOVITSCH, V., 1934. Redogörelse för barkborrekompanjen efter stormhärjningarna 1931—1932. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst., H. 28.
- (70) TRÄGÅRDH, I., 1938. Behovet av åtgärder till skogens skydd mot skadeinsekterna. — Föredrag vid skogsvårdsstyrelsens fjärde ord. förbundsstämma i Stockholm den 14 dec. 1937.

Kap. VI. Avdelningen för skogstaxering

av *Erik Hagberg*

Historik

Försökstaxeringen av Värmland

Det tidigaste försöket att uppskatta det totala virkesförrådet och tillväxten i de svenska skogarna gjordes redan år 1840 av hovjägmästaren J. AF STRÖM, det svenska skogsväsendets grundläggare. Senare framlades nya kalkyler såväl av speciellt tillsatta skogskommittéer som av enskilda skogsmän.

Alla dessa kalkyler, vilkas resultat oftast gingo vitt i sär, byggde helt naturligt på mycket vaga grunder — de svenska skogarna voro till sin beskaffenhet mycket litet kända. Denna brist började kännas alltmer allvarlig, och så vaknade tanken, att genom en uppskattning av rikets samtliga skogar, baserad på noggranna undersökningar enligt enhetliga metoder, ernå en tillförlitlig insikt om denna för landets försörjning så livsviktiga tillgång. Det första verkliga förslaget om uppskattning av virkesförrådet inom ett större område framlades år 1907 av dåvarande länsjägmästaren i Karlstad ARVID NILSSON, som till föreningen för skogsvård inlämnade ett förslag till en linjetaxering av hela Värmland. Detta förslag framlades i förbättrad form för skogsvårdsstyrelsernas kongress år 1908, vilken tillsatte en kommission för frågans vidare behandling. Kommissionen utarbetade en plan för taxering av samtliga län, baserad på linjetaxering, men föreslog, att man för vinnande av nödig erfarenhet borde till en början göra ett försök med ett enda län, lämpligast Värmlands län. Inom kommissionen medverkade bl. a. dåvarande skogschefen HENRIK PETTERSON, som visade sannoliketskalkylens lämplighet såsom statistisk metod för fastställande av noggrannheten i linjetaxeringen. Efter proposition i överensstämmelse med kommissionens förslag beviljade 1910 års riksdag ett anslag på 60 000 kronor att användas för en försökstaxering av Värmlands läns skogar.

I augusti 1910 tillsattes en kommission för vidare planläggning och ledning av försökstaxeringen, den s. k. värmlandskommissionen¹. Denna utarbetade

¹ F. d. skogschefen, fil. dr F. LOVÉN (ordförande under hösten 1910), jägmästare H. WEDHOLM (ledamot endast under planläggningen), överjägmästare U. WALLMO (ordförande från december 1910), skogschefen H. PETTERSON, fil. dr H. HESSELMAN (ledamot under planläggningen, ånyo ledamot och kommissionens sekreterare från augusti 1912) samt jägmästare E. ANDERSSON (ledamot från december 1910).

under vintern 1910—11 i detalj plan och instruktion för taxeringen med ledning av de erfarenheter, som vunnits under tre veckors arbete i fält hösten 1910. Själva försökstaxeringen utfördes under sommaren 1911, varefter en första bearbetning av materialet skedde följande vinter. I mars 1912 avgav kommissionen en preliminär rapport över de viktigare av de framkomna resultaten. Sedan ytterligare medel beviljats för materialets fortsatta bearbetning, speciellt med hänsyn till uppgörande av en plan för taxering av skogarna i hela landet, fortsattes och slutfördes kommissionens arbete med färdigställandet av en slutrapport. Denna avlämnades i maj 1914 och var betitlad »Värmlands läns skogar jämte plan till en taxering av Sveriges samtliga skogar. Betänkande avgivet av kommissionen för försökstaxering rörande virkeskapital, tillväxt m. m. av skogarna i Värmlands län». På särskilt uppdrag verkställde kommissionen också en utredning angående skogstillståndet i Värmland på mark i bolags ägo till jämförelse med skogarna å annan mark. Hos kommissionen var såsom matematisk expert anställd fil. kand. J. ÖSTLIND. Beträffande kubering och tillväxtberäkning rådförde sig kommissionen med dåvarande t. f. lektorn vid skogsinstitutet, e. jägmästaren TOR JONSON.

Den första riksskogstaxeringen

Värmlandskommissionens betänkande angående försökstaxeringen av Värmland innefattade också en plan samt kostnadsberäkning för taxering av Sveriges samtliga skogar. Taxeringen skulle utföras med de olika länen såsom taxeringsenheter med möjlighet att redovisa resultaten i nordligare delarna av landet på flodområden. Kommissionen förordade livligt en sådan taxering men framhöll samtidigt, att dessutom vore en närmare kännedom om virkesförbrukningens storlek nödvändig för att rätt kunna bedöma utvecklingen hos våra skogar. Kommissionens förslag tillstyrktes i princip av så gott som alla hörda myndigheter; dock framhöllo domänstyrelsen och styrelsen för skogshögskolan och statens skogsförsöksanstalt, att frågan om en ordnad avverkningsstatistik borde vara klarlagd, innan en riksomfattande skogstaxering igångsattes.

Med anledning härav tillsattes år 1917 de s. k. skogstaxeringssakkunniga med uppgift att utreda frågorna angående en ordnad skogsavverkningsstatistik samt en taxering av Sveriges samtliga skogar. Beträffande avverkningsstatistiken hade man redan före värmlandstaxeringen i överensstämmelse med den s. k. statistiska kommitténs förslag av år 1910 tänkt sig en lösning på grundval av den nyinrättade skogsaccisen. Härav blev emellertid ej något resultat. I stället försökte man sig under taxeringen av Värmland år 1911 på en stubbinventering utefter linjerna för att med hjälp därav söka fast-

ställa årets avverkning, men misslyckades. Ej heller de skogstaxeringssakkunniga kunde nå fram till en praktisk lösning av frågan; deras förordnande upphörde i början av 1923 utan att de blivit i tillfälle slutföra denna del av sitt uppdrag.

Professor TOR JONSON framlade 1923 ett försök till uppskattning av Sveriges samtliga virkestillgångar, baserat på ett omfattande taxeringsmaterial från allmänna och större enskilda skogar. Materialet led emellertid av uppenbara svagheter och uppgifterna voro i motsvarande grad osäkra.

Behovet av en riksskogstaxering blev sålunda alltmer kännbart. Utan att frågan om en ordnad skogsavverkningsstatistik bragts närmare sin lösning, beslöto nu statsmakterna ett omedelbart igångsättande av en sådan taxering. Den ursprungliga hemställan härom kom från Svenska forstmästareförbundet i januari 1923 och var en följd av den rådande arbetslösheten bland skogsmännen. Plan jämte förslag till instruktion och blanketter för taxeringsarbetet utarbetades enligt uppdrag av de skogstaxeringssakkunniga, medan den centrala ledningen av själva taxeringen ålades domänstyrelsen. Medel beviljades till en början endast för taxering av smålandslänen och Kopparbergs län, vilken utfördes 1923. Efter hand som taxeringen framskred, anslogs medel för dess fortsättande. Fr. o. m. hösten 1924 anförtröddes ledningen åt en riksskogstaxeringsnämnd, vilken fick samma sammansättning som tidigare de skogstaxeringssakkunniga.¹ Sommaren 1924 taxerades Västernorrlands län, 1925 Jämtlands och Västerbottens län, 1926 Norrbottens och Gävleborgs län jämte delar av Uppsala och Västmanlands län; dessa län färdigtaxerades sommaren 1927, då även Stockholms, Södermanlands, Örebro och Östergötlands län övergingos. Under 1928 taxerades de fyra sydsvenska länen, södra delen av Älvsborgs län samt Gotland och slutligen under sommaren 1929 Göteborgs och Bohus län, norra och mellersta delarna av Älvsborgs län, Skaraborgs samt Värmlands län. Därmed var fältarbetet avslutat.

Bearbetningen av materialet hade alltsedan hösten 1924 oavbrutet fortgått på kontoret i Stockholm. Riksskogstaxeringsnämnden avgav under taxeringens förlopp inalles sex förelöpande rapporter rörande de viktigare resultaten. Dessutom utgavs en broschyr med en kortfattad redogörelse för taxeringen och dess resultat, vilken översattes till engelska, franska och tyska. Utöver de ordinarie uppgifterna utförde nämnden enligt uppdrag ett antal specialarbeten av skiftande art. Bl. a. grundade sig de utredningar, som verkställdes av 1931 års skogssakkunniga samt av 1933 års skogsindustri-sakkunniga, på materialet från den första riksskogstaxeringen.

År 1932 kunde så riksskogstaxeringsnämnden avsluta sitt arbete med avgivandet av den slutliga redogörelsen över den fullbordade riksskogstaxe-

¹ Professor H. Hesselman (ordförande), professor T. Jonson, r:e aktuarie J. Östlind (verkställande ledamot och sekreterare) samt direktör W. Ekman.

ringen, »Uppskattning av Sveriges skogstillgångar, verkställd åren 1923—1929» (Statens offentliga utredningar 1932: 26. Jordbruksdepartementet).

Den andra riksskogstaxeringen

Det dröjde ej länge förrän frågan om en förnyad riksskogstaxering blev väckt. 1933 års skogsindustrisakkunniga yttrade sig för en omtaxering av Sveriges skogar inom en nära framtid i sitt betänkande av 1935. Dessförinnan hade på föranstaltande av 1931 års skogsakkunniga utförts en undersökning över virkesförbrukningens storlek, vilket ämne också behandlades av förstnämnda kommitté. Båda dessa frågor togos upp till ingående behandling av 1936 års skogsutredning. Denna hade sålunda att undersöka möjligheterna att på grundval av deklarationerna till skogsaccis upprätta en kontinuerlig avverkningsstatistik; på utredningens förslag beslöt riksdagen, att en provundersökning skulle verkställas i samband med 1938 års taxering till skogsaccis. Undersökningen utfördes inom statistiska centralbyrån, som framlade resultatet år 1940 i »Undersökning angående skogsavverkningen år 1937». Förfaringsättet var dock omständigt och resultatet osäkert; någon avverkningsstatistik enligt de angivna grunderna kom ej heller till stånd.

Beträffande en förnyad riksskogstaxering avgav 1936 års skogsutredning förslag om igångsättandet av en sådan samt framhöll önskvärdheten av vissa förbättringar i redovisningen i förhållande till 1923—29 års taxering. I överensstämmelse med förslaget beslöt 1937 års riksdag, att en andra riksskogstaxering snarast skulle anordnas och att ledningen av densamma t. v. skulle omhänderhas av en särskilt tillsatt nämnd av sakkunniga (1937 års riksskogstaxeringsnämnd¹), vilken skulle biträda inom jordbruksdepartementet med handläggning av frågor rörande riksskogstaxering och avverkningsstatistik, till dess det blivit avgjort vilken institution, som skulle handha dessa frågor. Enligt utredningens rekommendationer vore statens skogsförsöksanstalt efter en omorganisation bäst lämpad härför.

Vid ett möte i Stockholm i december 1937 diskuterade riksskogstaxeringsnämnden med representanter för statlig och enskild skogshushållning synpunkter och önskemål beträffande den nya taxeringen. Liksom vid den första riksskogstaxeringen skulle länen utgöra den primära taxeringsenheten men resultaten skulle beträffande norra Sverige sekundärt kunna redovisas på flodområden. De ökade fordringarna på den andra riksskogstaxeringen medförde tillkomsten av ett stort antal nya observationsmoment, om vilkas praktiska utförande man saknade tidigare erfarenheter. Det första årets taxe-

¹ Professor H. Hesselman (ordförande till 1943), professor T. Jonson, byråchefen E. Lindeberg, jägmästare M. Nordquist, länsjägmästare E. Nyblom (ordförande från 1943) samt jägmästare M. Näslund (skogsmatematisk expert och ledamot från 1943).

ring, som utfördes sommaren 1938 och förlades till Västernorrland, fick därför karaktär av en försökstaxering.

I riksskogstaxeringsnämndens regi taxerades år 1938 som nämnts Västernorrlands län, år 1939 Jämtlands län utom Ljusnans flodområde samt Ångermanälvens flodområde inom Västerbottens län, år 1940 Ljusnans flodområde inom Jämtlands län, år 1941 återstående delar av Västerbottens län samt Norrbottens läns kustland och år 1942 Gävleborgs län. Dessutom igångsatte nämnden taxeringen av Kopparbergs län år 1943 samt sammanställde uppskattningsresultat för Norrbottens läns lappmark på grundval av domänverkets och skogsvårdsstyrelsens taxeringar åren 1930—41.

Genom Kungl. Maj:ts beslut överfördes den av nämnden bedrivna verksamheten fr. o. m. den 1 juli 1943 till statens skogsforskningsinstitut, där den omhändertogs av en särskild avdelning. Chef för denna avdelning var till att börja med institutets chef. Från år 1949 fick avdelningen egen föreståndare. Institutet fullföljde nu taxeringen av Kopparbergs län åren 1943—44, fortsatte med Blekinge län och skånelänen 1945 samt med Hallands län jämte varannan taxeringslinje i Kronobergs län 1946; under 1947 taxerades återstående linjer i sistnämnda län samt Jönköpings län, 1948 Kalmar län, 1949 Göteborgs och Bohus län samt Älvsborgs län, 1950 Värmlands län jämte varannan linje inom Skaraborgs län och 1951 återstående linjer i detta län samt Örebro län. Enär den andra riksskogstaxeringens fältarbeten avses att avslutas under sommaren 1952, kommer då att taxeras återstående län, nämligen de fyra mälardalslänen med varannan linje — dessa län »snabbtaxerades» med varannan linje redan 1950 i och för en avverkningskalkyl åt Södra Sveriges skogsindustrisakkunniga — Östergötlands län samt Gotland. För de båda sistnämnda områdena blir det endast en 50-procentig taxering i förhållande till den ursprungligen planerade.

Under taxeringens gång har så snart materialet bearbetats avgivits rapporter över de senast taxerade områdena, länsvis eller för grupper av län, i ett fall för flodområden. Härvid avgav riksskogstaxeringsnämnden rapporter för de av den taxerade områdena, nämligen norrlandslänen, medan i institutets regi utarbetats rapporter för de t. o. m. 1950 taxerade länen i södra och mellersta Sverige. Nämnden avlämnade också (år 1947) en redogörelse för »Vid andra riksskogstaxeringen av Norrland åren 1938—42 använd metodik och härom vunna erfarenheter» (SOU 1947: 36).

Vid sidan av de löpande uppgifterna har såväl i nämndens som institutets regi verkställt ett flertal utredningar. Bland dessa kunna nämnas nämndens sammanställningar över vedskogs- och vedavverkningskvantiteter inom landet, grundade på taxeringar åren 1941—42, samt de av institutet utförda omfattande typskogsinventeringarna till stöd för fastighetstaxeringarna åren 1945 och 1952. Vidare ha utförts flera avverkningsberäkningar. Bl. a.

framlades år 1946 den s. k. 10-årsprognosen, vilken avsåg en kalkyl över avverkningen de närmaste 10 åren och gällde hela landet. Innevarande år har också slutförts en beräkning över avverkningen för de närmaste 40 åren avseende södra och mellersta Sverige jämte nedre Norrland; denna utredning har verkställts åt södra Sveriges skogsindustriutredning (SOU 1952: 15). För Norrlandskommitténs räkning har utarbetats vägledande tabeller och sammanställningar (SOU 1948: 32).

Taxeringsmetodernas utformning

Metodikens utformning vid olika tidigare taxeringstillfällen

Som exempel på den utveckling, som taxeringsmetodiken genomgått, välja vi att studera Värmland, emedan detta län dels gjorts till föremål för försökstaxering och dels därefter övergått med två riksskogstaxeringar.

Försökstaxeringen av Värmlands län år 1911 utfördes som en ren linjetaxering. Med hänsyn till de topografiska lutningsförhållandena framdrogs taxeringslinjerna i riktning VSV-ONO. Linjeavståndet var 4 km, med undantag av en del av södra Värmland, omfattande huvuddelen av området nedanför högsta marina gränsen, där det var 2 km. Då taxeringen utfördes inom ett bälte av 10 ms bredd, blev taxeringsprocenten sålunda 0,25, respektive 0,50. Linjerna indelades i 1 km långa sträckor, vilka utgjorde redovisningsenheten.

Linjens riktning och taxeringsbältets mitt utmärktes genom den av kompassföraren framsläpade 100 m långa släplinan. Utmed denna utfördes längdmätningen medels ett 20 m långt stålmåttband; bältesbredden uttogs med hjälp av en 5 m-stång, som å vardera sidan av släplinan lades vinkelrätt mot denna.

Inom bältet bestämdes arealens fördelning på ägoslag, varjämte för skogsmark bedömdes bl. a. trädslagsblandning, ålders- och höjdklass, slutenhet, bonitet och skogstyp. Boniteten uttrycktes genom angivande av höjden (höjdklassen) för ett i normal slutenhet uppvuxet träd, som vid brösthöjd har 50 årsringar. Vidare verkställdes stamräkning inom bältet av träd, som uppnått brösthöjd, varvid endast skildes på diameterklasser — trädslagsfördelningen skedde efter provträden. Stamräkningen utfördes så att för de grövre diameterklasserna räknades träden inom hela 10 m-bältet, medan för klenare diameterklasser räkningen verkställdes inom smalare bälten. Vart tionde uppräknat träd inom varje diameterklass uttogs till s. k. A-provträd, d. v. s. trädslag, brösthöjdsdiameter och beståndsnummer antecknades. På

vart fjärde A-provträd gjordes de för uppskattningen av trädets kubikmassa och tillväxt nödvändiga bestämningarna; dessa träd benämndes B-provträd. Vid kuberingen användes JONSONS formpunktsmetod och vid tillväxtberäkningen hans tillväxtprocentformel. På vart fyrtionde A-provträd, s. k. C-provträd, gjordes observationer för att bestämma rotansvällningen samt åldersskillnaden mellan stubb- och brösthöjd. Enligt vissa kvoter uttogos också provplantor samt provstubbar, de sistnämnda som komplement till den inom bältet verkställda stubbräkningen.

Som kontrollmetod för bedömning av taxeringsresultatets säkerhet använde man sig av sannoliketskalkylen. Något försök att uppskatta felkällorna vid bältesbreddens uttagande gjordes ej. Man har dock bedömt, att en systematisk underskattning med 5—10 % förelåg. Medelfelet å totala kubikmassan utgjorde 1,3 %.

Den första riksskogstaxeringen, som utfördes under åren 1923—1929, övergick Värmland sistnämnda år. I likhet med försökstaxeringen 1911 var den en ren linjetaxering. Taxeringen av Värmland genomfördes denna gång med en väst-östlig linjeriktning — liksom i södra delen av landet för övrigt — samt med ett linjeavstånd av 6 km. Den använda bältesbredden var 10 m. Man hade sålunda ansett sig kunna minska taxeringsprocenten från 0,25 (0,50) år 1911 till 0,1666. . . Redovisningsenheten ökades från en 1 km-sträcka till 2 km, vilket visat sig fördelaktigt.

Linjeriktning och bältesbredd uttogs på likartat sätt som 1911.

Vid arealfördelningen utmed taxeringslinjen utfördes i stort sett samma klassificering som under försökstaxeringen. Sålunda urskildes olika ägoslag samt beträffande skogsmark bonitets- och åldersklasser, slutenhetsgrader, vegetationstyper m. m. Vid bonitetsbedömningen övergick man från tillväxgångssättet över höjdklasser till JONSONS boniteringsmetod med särskilda bonitetsklasser, varvid som bekant bedömningen sker med stöd av beståndets ålder och medelhöjd.

Vid stamräkningen uppmättes — med vissa inskränkningar för klenare dimensioner — alla träd inom taxeringsbältet, vilka uppnått brösthöjd; träden fördelades på trädslag (denna fördelning utfördes år 1911 ej vid stamräkningen utan med hjälp av provträden) samt diameterklasser. För beräkning av kubikmassa och tillväxt uttogos provträd enligt vissa kvoter av uppräknat stamantal. Provträdiskvoten bestämdes olika beroende av trädens grovlek. För kontroll av den taxerade bältesbredden angavs för varje provträd dess plats inom bältet genom att anteckna inom vilket 1 m-fält — bältet tänktes uppdelat i 10 st sådana fält — trädet var beläget. Denna kontroll gav vid handen bl. a., att bältesbredden i genomsnitt ej syntes ha uttagits till fulla 10 m. Underskattningen kan uppskattas till högst 1,6 %. Provträdens kubikmassa och tillväxt beräknades med ledning av de utförda mät-

ningarna enligt i huvudsak samma, av JONSON uppställda beräkningsmetoder, som kommo till användning vid försökstaxeringen år 1911.

Taxeringsresultatens tillförlitlighet bedömdes med hjälp av sannolikhetskalkylen. Härvid konstaterades, att den totala kubikmassan för Värmlands län kunde anses beräknad med en säkerhet av $\pm 1,5\%$.

Den andra riksskogstaxeringen verkställdes åren 1938—1952. Värmland taxerades därvid år 1950. Vid inventeringen av södra och mellersta delarna av landet använde man sig uteslutande av provytetaxering, d. v. s. virkesförrådets uppskattning skedde på med vissa mellanrum utefter taxeringslinjerna utlagda provytor. Utmed linjerna, som i Värmland framdragits i samma riktning (väst-östlig) och med samma avstånd från varandra (6 km), som vid den första riksskogstaxeringen, utfördes en arealinventering inom ett 20 m brett bälte. Därvid skedde i första hand en fördelning på olika ägoslag; skogsmarken bedömdes med hänsyn till beståndsform, bonitetsklass, huggningsklass, skogsägargrupp, trädslagsblandning, skador av kreatur eller vilt samt jordart (blockförekomst). Vid bonitetsbedömningen tillämpades JONSONS boniteringssystem. Jämsides därmed utfördes en bonitering med ledning av skogsforskningsinstitutets höjdkurvor för övre höjden i professor HENRIK PETTERSONS H_{100} -klasser. En fördelning på skogsägargrupper hade i begränsad omfattning förekommit redan vid försökstaxeringen år 1911, men slopats vid den första riksskogstaxeringen. Verkställandet av denna fördelning vid den andra riksskogstaxeringen fyllde ett länge känt behov.

Redovisningsenheten utgjordes av en 2 kms linjesträcka. Inom varje sådan sträcka utlades i Värmland 5 st cirkelprovytor med 6,64 m radie. Sammanlagt utlades i länet 7 226 provytor, varav 5 281 å skogsmark.

På provytorna bedömdes ålders-, bonitets- och huggningsklass, trädbestånd (trädslagsfördelning), beståndsform (ett-, två- eller flerskiktat). Vidare angavs ägoslag och ägargrupp. För skogsmark verkställdes bl. a. en utförlig vegetationsbeskrivning jämte anteckningar om beståndshistorik, allmänt skogstillstånd, slutenhetsgrad samt åtgärdsförslag.

Slutligen utfördes stamräkning, varvid alla träd på provytan, vilka uppnått brösthöjd, prickades med fördelning på trädslag och diameterklasser. Samtidigt verkställdes en provstämpling på ytan. Inom provytan verkställdes också planräkning enligt vissa principer. Av de uppräknade träden uttogos provträd enligt ett kvotsystem efter arealförhållandet inom ytan: av de grövsta träden blevo alla uppräknade stammar på hela ytan provträd, av klenare träd uttogos som provträd alla uppräknade stammar på en mindre del av ytan, desto mindre ju klenare träden voro. Vid kuberingen tillämpades NÄSLUNDS större kuberingsfunktioner; härvid krävdes kännedom förutom om provträdens höjd och brösthöjdsdiameter också om deras krongränshöjd samt dubbla barktjocklek vid brösthöjd. Vid jämförelse med kubikmassan vid

tidigare taxeringar måste hänsyn tagas till olikheten i kuberingsmetod. För tillväxtbestämningen borrades provträden vid brösthöjd samt bedömdes deras höjdtillväxt under senaste 5 år. Borrspånen mättes i institutets specialkonstruerade årsringsmätninginstrument. För varje provträd beräknades sedan med hjälp av NÄSLUNDS mindre kuberingsfunktioner dels nuvarande kubikmassan, dels kubikmassan för 5 år sedan, varefter tillväxtprocenter kunde framräknas trädslags- och diameterklassvis. På provträden utfördes vidare kvalitetsbedömning omfattande två stocklängder.

Utefter taxeringslinjen gjordes vid varje 100 m-påle observationer om avverkning skett. Där så var fallet, verkställdes stubbinventering inom en cirkelyta av en storlek motsvarande de ordinarie provytornas ($r = 6,64$ m). Man försökte vid registreringen särskilja avverkning under innevarande säsong (sommaren eller hösten 1950), föregående säsong (våren 1949—våren 1950) och tidigare säsonger (våren 1945—våren 1949).

Genom att stamräkningen inskränkts till att avse den noggrant fixerade areal en cirkelyta omfattar, kan det systematiska fel som vidlåder linjetaxeringen anses eliminerat. Medelfelet å totala kubikmassan stiger något i jämförelse med en linjetaxering med hänsyn till den mindre taxeringsprocent cirkelytorna representera, men torde icke överstiga 1,7 %.

Värmland enligt tre taxeringar — jämförande resultat

Enär Värmland är det enda län i Sverige, som tre gånger övergått av länsomfattande taxeringar, har en jämförande analys av taxeringsresultaten här ett alldeles speciellt intresse.

Landarealens sammansättning av olika ägoslag har undergått en del förskjutningar, som framgår av nedanstående tablå. Arealerna enligt försökstaxeringen 1911 ha korrigerats till att motsvara arealredovisningen vid rikskogstaxeringarna. Sålunda har den år 1911 redovisade landarealen justerats med hänsyn till den av den officiella statistiken 1911 avgivna arealen; vidare har från försökstaxeringens arealsiffror dragits ett område på 84 km² (västra delen av Nysunds kommun), vilket år 1923 överfördes från Värmlands till Örebro län. Den vid rikskogstaxeringen 1950 särskilt redovisade fjällbarr-

Taxeringsår	Inägojord		Skogsm. inkl. bon. IX						Myr		Berg		Div. mark		Total landareal	
			Inalles		därav hagm.											
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%		
1950	2750	15,7	12 694	72,7	227	1,8	1488	8,5	430	2,5	105	0,6	17 467	100,0		
1929	2720	15,6	12 318	70,5	282	2,3	1919	11,0	404	2,3	103	0,6	17 464	100,0		
1911	2484	14,2	12 633	72,3	728	5,8	1913	11,0	399	2,3	35	0,2	17 464	100,0		

skogsmarken (bon. IX) har vid jämförelsen inräknats i skogsmarken, enär ifrågavarande areal år 1911 ej alls särskildes.

En analys av de arealförändringar, som ägt rum för skilda ägoslag mellan de tre inventeringarna, försvåras därav att resultaten vid taxeringarna i flera avseenden ej äro fullt jämförbara. Sålunda har olika mätningsförfarande tillämpats ifråga om inägojorden, vars linjelängd år 1911 uppmättes efter kartan, medan densamma 1929 och 1950 bestämdes efter sträckmätning på marken. Vidare torde principerna vid avgränsningen av de olika ägoslagen från varandra avsevärt ha varierat från taxering till taxering. Särskilt har detta gjort sig märkbart vid avskiljandet av hagmark från egentlig skogsmark; år 1911 var bedömningen av hagmark avgjort mindre snäv än vid riksskogstaxeringarna, vilket till största delen förklarar den jämförelsevis mycket höga hagmarksprocenten vid försökstaxeringen. Vid denna taxering redovisades också vissa mycket lågproducerande, försumpade eller bergbundna marker som skogsmark, uppskattningsvis ca 82 km², vilken areal vid följande taxeringar upptogs som impediment. Till »diverse mark» har beträffande taxeringen 1911 endast kunnat hänföras det då särskilt redovisade ägoslaget vägar, medan åren 1929 och 1950 hit fördes också andra impediment såsom järnvägar, kraftledningsgator, upplagsplatser, grus- och torvtag, gallstränder m. m. Till ovan nämnda skiljaktigheter i själva taxeringsförfarandet kommer sedan taxeringsmetodernas osäkerhet, som ytterligare bidrager till att försvåra jämförelser mellan de olika inventeringsresultaten.

Emellertid ha vissa förskjutningar helt säkert ägt rum, vilka direkt påverka förhållandet mellan de olika ägoslagen. Här må endast anföras några viktigare sådana förhållanden.

Under första världskriget uppmuntrade staten genom rikliga understöd nyodling av åker på skogsmark och myrmark. Detta inverkar höjande på inägojordens areal samt minskande på skogsmarks- och myrarealerna.

Den livliga utdikningsverksamheten, som påbörjades efter första världskriget, medförde helt säkert icke oväsentlig ökning av såväl skogsmarks- som inägoarealerna och motsvarande minskning av myrarealen.

Att myrarealen trots detta ej visar minskning från 1911 till 1929 torde bero på att ifrågavarande ägoslag år 1929 omfattar icke oväsentlig del av den år 1911 såsom lågproducerande skogsmark redovisade försumpade marken.

Den alltmer ökade bebyggelsen för bostads- och industriändamål (städer och industrisamhällen) medför en ökning av inägojorden, då dylik mark redovisas under detta ägoslag vid riksskogstaxeringen. Samtidigt har man att vänta en viss minskning av övriga ägoslag kanske främst av skogsmark.

I samma riktning verkar framför allt under senare årtionden utläggningen av kulturbeten, vilka likaledes redovisas under inägojord vid riksskogstaxeringen. Härvid torde det vara skogsmarkens underavdelning hagmark, som i

första hand fått släppa till arealer. Givetvis utläggas vissa kulturbeten på sämre åkerjordsmarker, men detta inverkar icke på ovanstående redovisning.

Nedläggandet av gamla torpställen samt sämre belägna åkermarker kan ha medfört en viss minskning av åkerarealen och ökning av skogsmarksarealen, men sådana omförningar torde dock vara av mindre omfattning.

Vi övergå härefter till att studera förändringarna ifråga om skogsmark och därå växande skog.

En jämförelse rörande boniteringen kan endast verkställas för de två riksskogstaxeringarna, enär en alldeles skiljaktig metod användes år 1911 (se sid. 232). Här skall därför endast nämnas, att den genomsnittliga idealboniteten för Värmland år 1929 bedömdes till 4,0 m³sk. per ha och år, medan boniteringen vid 1950 års taxering gav en siffra på 4,7 m³sk. per ha och år.

Följande sammanställning visar skogsmarkens procentuella fördelning på åldersklasser vid de tre taxeringarna; redovisningen för 1911 har därvid måst omräknas något för att bli jämförbar, enär detta år ca 20 % av arealen upptogs endast som »olikåldrig skog».

Tax. år	Kalmark	I	II	III	IV	V	VI	VII+
1950	7,1	7,3	14,0	23,3	23,5	14,7	6,5	3,6
1929	4,7	12,4	23,6	26,4	17,8	8,0	3,9	3,2
1911	5,0	14,7	26,2	23,6	15,4	7,6	4,5	3,0

Som framgår av tablån har mellan taxeringarna 1911 och 1929 relativt små förändringar ägt rum. Kalmarker och äldre åldersklasser äro i stort sett oförändrade, medan 41—80-årig skog något ökat sin relativa areal med motsvarande minskning av skog under 40 år. Tyngdpunkten i förrådet har sålunda förskjutits från II till III åldersklassen.

Mellan 1929 och 1950 ha kalmarkerna avsevärt ökat, medan åldersklass I minskat. Detta vid första påseende ganska anmärkningsvärda förhållande torde kunna förklaras sålunda. Åldersklass I 1950 utgöres av 1929 års kalmarksareal + en del i början och mitten av mellanperioden upptagna kalmarker; den vid taxeringen år 1950 redovisade kalmarksarealen består till största delen av yngre kalmarker upptagna under åren närmast före 1950, då förnyingshuggningar i stor skala kommo till utförande i de värmländska skogarna. En analys av provytematerialet från den sista riksskogstaxeringen har också mycket riktigt visat, att ca 70 % av den redovisade kalmarksarealen upptagits under den senaste 5-årsperioden före taxeringen; samtidigt gav resultatet av stubbinventeringen vid handen, att ifrågavarande kalhuggningar nästan uteslutande gått fram över gamla granskogar.

Tyngdpunkten i virkesförrådet har år 1950 ytterligare förskjutits till åldersklass III—IV. En »diagonal» analys av tablån ger för övrigt en ganska god bild av åldersförskjutningarna. II åldersklassen vid 1911 års taxering, som

upptar 26,2 % av skogsmarksarealen, befinner sig 1929 i huvudsak i III åldersklassen med 26,4 % och 1950 i IV med 23,5 %; ifrågavarande förråd visar sålunda en begynnande avveckling mellan åren 1929—1950 sannolikt i gränsen mellan IV och V åldersklasserna. Motsvarande siffror äro för III åldersklassen 1911 23,6—17,8—14,7 %, för IV åldersklassen 15,4—8,0—6,5 % och för V åldersklassen 7,6—3,9—3,6 %, alla med förskjutning till närmast högre åldersklass från taxering till taxering. Samtliga dessa serier visa förrådets fortgående avveckling; de avvecklade arealerna ha omförts till kalmark eller unga åldersklasser.

Av största intresse är givetvis en jämförelse mellan virkesförråden vid de tre taxeringarna. Efter reduktion vid 1911 års taxering för den till Örebro län överflyttade delen av Nysunds kommun, te sig förråden av all rå skog över 5 cm fördelade på olika grovleksgrupper och uttryckta i miljoner m³sk. ub i sammandrag sålunda:

Trädslag	Tax.-år ¹	5—14,9	15,0—24,9	25 +	5—25 +
Tall.....	1950 a	6,2	16,6	13,2	36,0
	1950 b	5,8	15,5	12,1	33,4
	1929	7,4	14,3	7,2	28,9
	1911	7,4	13,6	7,8	28,8
Gran.....	1950 a	17,5	31,3	16,7	65,5
	1950 b	16,4	28,7	15,8	60,9
	1929	17,7	22,9	7,4	48,0
	1911	15,0	17,2	4,8	37,0
Löv.....	1950 a	5,6	4,6	1,6	11,8
	1950 b	6,0	4,8	1,6	12,4
	1929	6,9	4,1	1,5	12,5
	1911	6,1	4,1	1,4	11,6
Samtliga.....	1950 a	29,3	52,5	31,5	113,3
	1950 b	28,2	49,0	29,5	106,7
	1929	32,0	41,3	16,1	89,4
	1911	28,5	34,9	14,0	77,4

En jämförelse mellan kubikmassorna vid de tre inventeringarna stöter på avsevärda svårigheter till följd av skiljaktigheter i taxeringsförfarande och kuberingsmetoder. Framförallt är den vid taxeringarna 1911 och 1929 på marken uttagna bältesbredden en svårbedömbart faktor. För år 1929 föreligger sålunda sannolikt på grund av ej fullt uttagen bältesbredd en under-

¹ För år 1950 anger a förrådet enligt de vid detta års taxering funna kuberingsstalen, b förrådet enligt 1929 års kuberingsstal.

taxering av ifrågavarande virkesförråd med högst 1,6 %. Beträffande försöks-taxeringen år 1911, då ingen kontroll av den uttagna bältesbredden förekom, är det troligt att den till följd härav uppkomna underskattningen av förrådet är betydligt större och kan röra sig mellan 5 till 10 %. Olikheten i kuberingmetod har i någon mån eliminerats därigenom att beträffande taxeringen 1950, då NÄSLUNDS funktioner användes, förrådets storlek med tillämpande av 1929 års kuberingstal också angivits i tablån; emellertid leder detta tillvägagångssätt till en viss underskattning av 1950 års förråd på grund av för låga kuberingstal — medelhöjderna inom de olika diameterklasserna ha stigit avsevärt sedan 1929. Vidare bör omnämnas, att genom tomtmarkens utökning från taxering till taxering förråden för 1929 och 1950 fått vidkännas en viss, ehuru tämligen obetydlig underskattning i förhållande till 1911 års förråd, enär träd på tomtareal ej medräknats vid de båda riksskogstaxeringarna.

Det totala förrådet har från 1911 till 1929 ökat med nära 16 %; mellan 1929 och 1950 är ökningen något större eller 19 % (för taxeringen 1950 användes vid jämförelser med tidigare taxeringar här och i det följande förrådet enligt 1929 års kuberingstal, i tablån betecknat med b). Den sammanlagda höjningen från 1911 till 1950 är 38 %. Huvudparten av denna förändring i kubikmassan faller på granen; beträffande tiden 1911—29 beror den t. o. m. så gott som helt på ökningen av granförrådet, då tallen för ifrågavarande period är i stort sett oförändrad och lövskogen endast företer en mindre höjning. Granen har 1911—50 ökat nära 65 %; 1911—29 ökade den med 30 % och 1929—50 med 27 %. Från 1911 till 1950 har tallen ökat med 16 % och lövskogen med 7 %.

Förändringarna inom de olika dimensionsgrupperna äro relativt obetydliga beträffande klenskogen, som ökat något mellan 1911 och 1929 för att sedan åter minska. Den medelgrova skogen företer en ganska jämn stegring mellan de tre taxeringarna med sammanlagt 40 % från 1911 till 1950. Grovskogen visar en mindre ökning mellan 1911 och 1929 för att från 1929 till 1950 öka med hela 83 %; sammanlagt har den mellan 1911 och 1950 ökat 111 %. Denna kraftiga stegring ligger uteslutande hos barrskogen och mest hos granen, som i de grova dimensionerna över 25 cm uppvisar en sammanlagd ökning av ej mindre än ca 230 %.

De sålunda konstaterade ökningarna i kubikmassan sammanhänger i hög grad med förrådets förskjutning mot högre åldersklasser under tiden mellan taxeringarna. Tillämpar man kubikmassan per hektar för respektive åldersklasser enligt 1911 års taxering på åldersklassernas arealfördelning år 1929, finner man, att åldersklassförskjutningen borde ha medfört en höjning av förrådet mellan dessa båda taxeringar från 77 milj. m³ till 82 milj., medan den vid 1929 års taxering redovisade kubikmassan var 89 milj. m³. Utföres motsvarande räkneoperation för taxeringarna 1929 och 1950, erhålles en höj-

ning av förrådet på grund av åldersklassförskjutning mellan dessa år från 89 milj. m³ till 107 milj., samma siffra, som 1950 års taxering redovisar. Den mellan de båda riksskogstaxeringarna konstaterade förrådsökningen på ca 17 milj. m³ skulle sålunda uteslutande kunna förklaras genom åldersförskjutningarna, men här spela givetvis också andra faktorer in. Den förut berörda sannolika undertaxeringen av virkesförrådet år 1911, som torde kunna röra sig om 4—8 milj. m³, förklarar till stor del den avsevärda skillnaden mellan den redovisade förrådsökningen från 1911 till 1929 och den höjning, som enligt ovan skulle ha åstadkommit enbart genom åldersförskjutningar.

Beträffande 1950 års förråd ge enligt vad som framgår av tablån de nya kuberingstalen avsevärt högre siffror än de gamla från 1929. För totalförrådet betyda de en höjning med 6 %, varvid tallens och granens kubikmassa ökar med vardera ca 8 %, medan lövskogen minskar med 5 %. Den avsevärda förhöjningen i barrskogens kuberingstal sammanhänger inte endast med olikheten i kuberingmetod utan också med en markant ökning av medelhöjderna inom de olika diameterklasserna.

Nedanstående sammanställning visar — för barrskogen i diameterklasserna 5—45+— den årliga tillväxten inom bark totalt för samtliga ägoslag och per ha produktiv skogsmark samt tillväxtprocenter (pm).

Tax. år	Trädslag	milj ³ s m ³ k. ub	Pm	m ³ sk. ub per ha skogsprod. mark
1950	Tall	1,18 (1,26)	3,72 (4,00)	3,9
	Gran	2,54 (2,74)		
1929	Tall	1,07	3,09	4,0
	Gran	2,02		
1911	Tall	0,91	2,21	3,4
	Gran	1,30		

Vid beräkningen av tillväxten för år 1950 har liksom beträffande kubikmassebestämningen tillämpats 1929 års kuberingstal. Därvid måste beaktas, att dessa kuberingstal borde höjas något med hänsyn till att medelhöjderna för de olika diameterklasserna ökats sedan 1929. Som jämförelse har inom parentes angivits tillväxten med tillämpande av den andra riksskogstaxeringens egna kuberingstal. På tillväxtbeloppens storlek inverkar givetvis den tidigare nämnda undertaxeringen vid 1929 och 1911 års taxeringar på grund av ej fullt uttagen bältesbredd, vilken undertaxering sannolikt var särskilt kraftig år 1911. Sistnämnda år underskattades dessutom betydligt tillväxten i diameterklass 5- till följd av avsaknaden av en noggrannare tillväxtformel för småträden.

Tablån utvisar en betydande stegring i den absoluta tillväxten mellan de olika taxeringarna, medan tillväxtprocenterna i stort sett äro oförändrade mellan 1929 och 1950, men visa en avsevärd förhöjning från 1911 till 1929. Ökningen av tillväxtbeloppen sammanhänger med virkesförrådens åldersförskjutning samt även med utförda dikningar och skogskulturer jämte tillämpandet av alltmer rationella och tillväxtbefrämjande huggningar och beståndsvårdande åtgärder. En annan på tillväxten starkt inverkan faktor är de periodiska växlingarna i klimatet. Enligt skogsforskningsinstitutets årsringsundersökningar visar perioden 1901—1910, som ligger till grund för tillväxtbestämningarna vid 1911 års taxering, i förhållande till medeklimatet för åren 1900—1941 ungefär medeltillväxt, medan perioden 1919—1928, på vilken 1929 års tillväxtbestämningar grundar sig, visar ett klimat, som ur tillväxtsynpunkt ligger betydligt över medeltalet, och perioden 1945—49, basperiod för 1950 års tillväxtbestämningar, i klimathänseende är avsevärt sämre än genomsnittet. Klimatfaktorn skulle alltså inverka sålunda, att i tablån angivna tillväxtprocenter borde något sänkas för år 1929 men höjas för år 1950.

Planläggning av den tredje riksskogstaxeringen

I och med innevarande års fältarbeten är den andra riksskogstaxeringen slutförd. Den har då pågått i femton år i enlighet med den ursprungliga planen, enligt vilken taxeringsomdrevet skulle omfatta just en femtonårsperiod. Man hade tänkt sig, att taxeringen sedan på nytt skulle börja i Norrland och länen därvid taxeras i huvudsakligen samma ordning, som tillämpades vid den andra taxeringen.

Emellertid tillsattes på hösten 1949 särskilda sakkunniga för att verkställa utredning och avgiva förslag angående utformningen av den skogliga statistiken. Dessa sakkunniga, vilka antogo namnet skogsstatistikutredningen¹, avgåvo sitt betänkande i januari 1952. Utredningen hade bl. a. tagit upp frågan om anordnande av avverkningsstatistik och i samband därmed framlagt ett förslag till omläggning av riksskogstaxeringen. Efter det att remissinstanserna genomgående tillstyrkt en dylik omläggning, avgavs proposition i enlighet med de sakkunnigas förslag och denna antogs sedermera av riksdagen.

Ifrågavarande omläggning innebär, att riksskogstaxeringen övergår från en länsvis taxering med vissa års intervall mellan taxeringarna av varje enskilt län till en taxering av hela riket varje år. De sakkunnigas huvudmotiv för denna omläggning var, att härigenom skulle det bliva möjligt att genom

¹ Statssekreterare G. Lange (ordförande), professor M. Näslund, redaktör H. Sten, överdirektör G. Strindlund och professor S. Wahlund.

stubbinventering erhålla en årlig avverkningsstatistik. Man hade i sistnämnda avseende sålunda nu tagit upp den metod, som redan vid 1911 års försökstaxering av Värmland prövades, men då ansågs alltför svår att genomföra. De viktigaste orsakerna till att metoden år 1911 ej ansågs hålla måttet voro dels att man ej utefter hela taxeringslinjen kunde registrera alla förekommande stubbar tillräckligt noggrant — varför man riskerade att många stubbar skulle bli överhoppade — dels att man fann det svårt att avgränsa bestämningen att avse ett års avverkning. Dessutom framhöll man, att om taxeringsprocenten valdes för bestämmande av totala virkesförrådet med ett visst medelfel den vida mindre kubikmassa ett års avverkning motsvarar skulle bli uppskattad med alltför stor osäkerhet.

Vid den andra riksskogstaxeringen har sedan 1947 stubbinventeringsmetoden tagits upp såsom försöksmetod. Härvid har stubbinventering utförts på cirkelytor med 6,64 m radie. Detta har medfört, att man med betydligt större säkerhet kan hitta alla stubbar, som finnas inom ytan, varigenom det första av ovan angivna osäkerhetsmoment kan anses eliminerat. Vad gäller nödvändigheten att uppskatta stubbarna på större areal än vad som tillämpas för totala kubikmassebestämningen, har detta tillgodosetts genom utläggandet av extra ytor mellan de ytor, som användas för förrådsuppskattningen. Stubbinventeringsytorna ha till följd härav varit 3 à 4 gånger flera än de ordinarie ytorna.

I fråga om svårigheten att avgränsa stubbarna att avse en bestämd avverkningssäsong må följande framhållas. Genom att välja vegetationsperiodens början som gräns mellan olika avverkningssäsonger har det visat sig möjligt att verkställa en sådan avgränsning. Sommaravverkningar karakteriseras av att toppskottstillväxten har börjat, vilket man kan konstatera på å marken kvarliggande toppar etc. Vidare visa stubbarna tydliga spår av att vara avverkade under savtid genom att barken släpper från veden. Härtill kommer att avverkningen vid ifrågavarande tidpunkt av avverkningssäsongen i det närmaste ligger nere, varför antalet gränsfall blir ett minimum. Vegetationsperiodens början utgör icke ett bestämt datum från ena året till det andra, ej heller från trakt till trakt, men vad som ej registrerats det ena året kommer med nästa år, varigenom för flera år genomsnittet kan anses riktigt. Avverkningssäsongens något olika längd kommer sålunda närmast att korrespondera med vegetationsperiodens olika längd för skilda år. Frågan är dock av mindre betydelse på grund av att, som förut framhållits, avverkningskvantiteten under vår- och försommarmånaderna utgör en mycket liten del av årets totala avverkning.

Vad gäller frågan om bestämning av ett års vinter- respektive sommaravverkning gentemot tidigare års, finnas flera klara indicier, i första hand stubbens allmänna utseende, i andra hand barrens färg på kvarliggande ris

och grenar. Härjämte utgöra spår av sågspån från närmast föregående vinter-säsong och barravfall i sågskäret å stubbar från tidigare avverkningssäsonger utmärkta kännetecken. I tvivelaktiga fall tages borrhåll från stubben och från intillstående träd (tvillingträd), varefter genom uppläggning av årsringsdiagram i de flesta fall kan avgöras vilken avverkningssäsong trädet fällt.

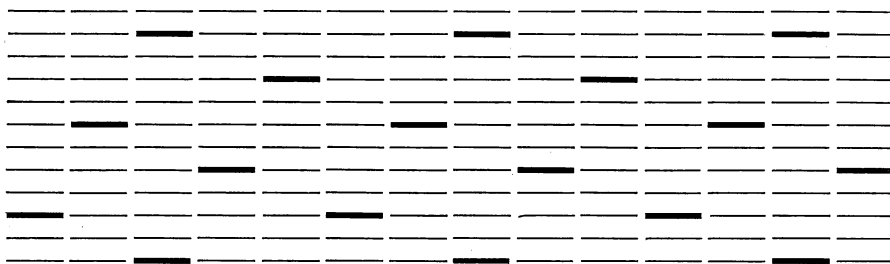
Med denna utveckling av metoden kunna de förut befarade systematiska felen i stort sett anses eliminerade. Medelfelet, som kommer att vidlåda bestämningen av totala årsavverkningen inom landet, beräknas något överstiga 3 %.

Om sålunda möjligheten att erhålla en hela landet omfattande årlig avverkningsstatistik nödvändiggör en omläggning av riksskogstaxeringen från en länsvis taxering till en årlig hela riket omfattande taxering, tala dock även många andra skäl för en dylik omläggning. Sålunda erhållas samtidiga virkesförrådsuppgifter för hela landet, vilket är synnerligen värdefullt med hänsyn till att riksskogstaxeringens huvuduppgift är att utarbete översikter för hela riket eller för olika landsdelar. Det tidigare systemet hade i detta avseende stora brister, då riksmedeltalet för ett bestämt år var sammansatt av länsmedeltal, vilka utgjordes av dels aktuella siffror, dels ända till 15 år gamla uppgifter.

Genom att förrådsredovisningen är samtidig och avverkning och tillväxt kunna hänföras till vissa år och årsperioder, föreligger en vida större möjlighet än tidigare att följa virkeskapitalets förändringar i riket i dess helhet eller i delområden därav. En balansräkning kan med vissa års mellanrum göras mellan å ena sidan »ingående» förråd med tillägg för tillväxt och avdrag för avverkning och å den andra sidan »utgående» förråd.

I fråga om redovisningen av tillväxten vid den tidigare taxeringsformen har framträtt en icke oväsentlig svaghet. Tillväxten, som då undersöktes för en 5-års- eller 10-årsperiod, omfattade endast vid taxeringstillfället kvarstående förråd. Till denna kvantitet skulle läggas den tillväxt, som avsatts på under perioden avverkade träd. Detta tillägg var ingen obetydlig sak; det kunde för en 10-årsperiod överstiga 10 % av totala tillväxten och måste härledas mer eller mindre erfarenhetsmässigt. Vid den nya taxeringsformen kommer tack vare den årliga tillväxtundersökningen tillägg endast att behöva göras för tillväxt å under taxeringsåret sommaravverkat virke. Den nya metoden synes även medföra andra fördelar, såsom vissa möjligheter att bedöma, huruvida olika år ur tillväxtsynpunkt äro att betrakta såsom särskilt gynnsamma eller ogynnsamma.

Hur kommer den nya metoden att tekniskt utföras? Schematiskt kan den i korthet beskrivas på följande sätt. Enligt den tidigare metoden taxerades ett län medelst provytor utlagda efter ett regelbundet linjesystem exempelvis som efterföljande skiss anger.



Enligt den nya metoden taxeras av dessa linjer varje år en tiondel (i norrlandslänen och Kopparbergs län en femtondel). Detta kan lämpligen ske på sådant sätt att inom varannan (eller var tredje) linje taxeras en femtedel av linjesträckan, uppdelad i linjedelar om 6—9 km (å skissen schematiskt angivet med kraftigare streckning). Varje sådan del benämnes taxeringstrakt. Det är ingalunda nödvändigt, att taxeringen inom en sådan trakt sker i en rak sträcka, utan taxeringen kan utföras efter fyra sidor i en rektangel eller tre sidor i en triangel för att därigenom minska »tomgång» vid fältarbetet. Lämpligt är, att varje taxeringstrakt omfattar en dags arbete, och att taxeringen börjar och slutar i ungefär samma punkt.

Om taxeringstrakterna förskjutas efter ett visst system varje år, kommer efter 10 respektive 15 år (ett omdrev) länet att vara taxerat på likartat sätt, som tidigare skedde på ett år med 15 års intervall.

För hela landet kommer detta att innebära, att 880 trakter taxeras varje år, och då i medeltal något mer än 10 ytor utläggas per trakt, kommer taxeringen att omfatta ca 9 000 provytor för virkesförrådets uppskattning och över 30 000 provytor för bestämning av avverkningens storlek.

Vidstående kartsnitt utvisar schematiskt, huru ett års taxeringstrakter fördelas över landet.

Den nya taxeringen är avsedd att starta sommaren 1953. Den kommer att kräva något högre anslag än hittills. Den fordrar större rörlighet hos taxeringslagen, vilka följaktligen måste motoriseras. Man får därför hoppas, att riksskogstaxeringen med detta tredje utvecklingsskede tagit ytterligare ett stort steg framåt genom att avverkningsstatistiken knutits till densamma.

En avverkningsstatistik är en sådan vital fråga, att man redan vid första riksskogstaxeringen starkt ifrågasatte, om denna skulle få igångsättas förrän frågan om avverkningsstatistiken var löst. Sålunda framhöll såväl domänstyrelsen som styrelsen för skogshögskolan och statens skogsförsöksanstalt i sina yttranden över värmlandskommissionens förslag till taxering av Sveriges samtliga skogar, att frågan om en ordnad avverkningsstatistik borde vara klarlagd, innan en riksomfattande skogstaxering påbörjades. Den första riksskogstaxeringen igångsattes emellertid av andra skäl år 1923, utan att

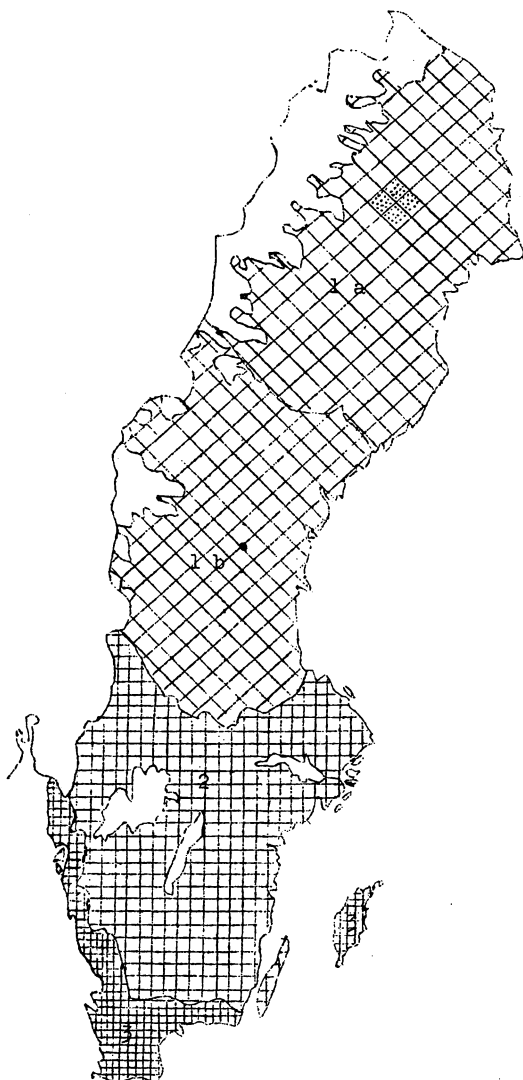


Fig. 67. Kartskiss över ett års taxeringstrakter. Taxeringstrakterna äro markerade såsom skärningspunkter mellan mot varandra vinkelräta linjesystem.

Inom Norrbottens och Västerbottens län..... område 1 a:	140 trakter
Inom Västernorrlands, Jämtlands, Gävleborgs och Kopparbergs län..... område 1 b:	160 trakter
Inom Övriga Sverige exklusive Södra gruppen område 2	370 trakter
Inom Södra gruppen (Gotlands, Blekinge, Kri- stianstads, Malmöhus, Hallands, Göteborgs och Bohus län)	område 3 210 trakter

Punkterat område visar taxeringstrakternas täthet efter 15 år inom område 1 a.

denna fråga var löst. Vid den andra riksskogstaxeringens startande (1938) var frågan om avverkningsstatistikens lösande likaledes högaktuell. Undersökningen angående skogsavverkningen år 1937 var då under utredning vid statistiska centralbyrån. Emellertid blev det resultat, som framkom ur detta försök till avverkningsstatistik, icke tillfredsställande.

Avverkningsstatistiken grundad på stubbinventering är ett ovärderligt komplement till den tredje riksskogstaxeringen genom att den möjliggör en redovisning av förråd, tillväxt och avverkning i samma måttenhet (skogskubikmeter), varigenom den brist, som hittills funnits i vår förrådsredovisning, skulle vara hävd. Man skulle nästan vilja säga, att en önskedröm blivit uppfylld.

Använd litteratur

- Kommissionen för försökstaxering rörande virkeskapitel, tillväxt m. m. av skogarna i Värmlands län, 1914. Betänkande.
- Riksskogstaxeringsnämnden, 1932. Uppskattning av Sveriges skogstillgångar verkställd åren 1923—1929. Statens offentliga utredningar 1932:26.
- 1937 års riksskogstaxeringsnämnd, 1947. Vid andra riksskogstaxeringen av Norrland åren 1938—1942 använd metodik och härom vunna erfarenheter. Statens offentliga utredningar 1947:36.
- Skogsstatistikutredningen, 1952. Betänkande med förslag angående utformningen av den skogliga statistiken.
- HAGBERG, E., 1952. Riksskogstaxering efter ny modell, Skogen 39, s. 19*.

Kap. VII. Genetiska avdelningen

Skoglig växtförädling

av Åke Gustafsson

En återblick och ett program

Vid sekelskiftet år 1900 föddes den genetiska vetenskapen. Då återupptäckte tre forskare (CORRENS, DE VRIES, TSCHERMAK), samtidigt men oberoende av varandra, den tjeckiske munken Gregor Mendels bortglömda studier av ärthybrider och bekräftade de lagar han uppställt rörande nedärvningens förlopp. De vaga spekulationer över evolutionen och dess mekanismer, som dessförinnan rört upp sinnen till våldsamma debatter, sopades med ens undan. Plötsligt erbjöd sig en noggrann metodik, med vars hjälp den ärftliga bakgrunden till de skillnader som finns mellan individer av samma art eller olika arter lätt kan klarläggas. Biologien blev, på grund av en bortglömd amatörbotanists matematiska, en smula pedantiska läggning, med ens exakt vetenskap, lik fysiken och kemien.

Det är i detta sammanhang intressant att se hur klarsynt riktlinjerna drogs upp för det skogliga forskningsinstitut, som började sin verksamhet år 1902 och nu jubilerar, också vad den genetiska analysen beträffar. Föregångsmännen kan givetvis ej lastas för att det arbete de skisserat blev till en torso. Jag vill i all korthet foga in vad som hände i sitt sammanhang.

Den skogliga genetiken kommer till

Redan 1898 framhävde V. T. ÖRTENBLAD i sin uppsats »Ärftlighet och urval, tillämpade på skogsträd» behovet icke blott av ett forstligt försöksväsende utan också av en speciell professur för att utreda skogsträdens ärftlighetslagar. Om än i blygsam skala utförde han avkommeförsök med olika trädarter. Han påvisade bland annat att vårtbjörk och glasbjörk (*Betula verrucosa* och *pubescens*) trots sin rika formvariation behåller artskillnaden också i avkommor, uppkomna efter öppen pollinering. Orsaken förstår vi nu utan vidare, eftersom vårtbjörken är en diploid och glasbjörken en tetraploid art ($2n = 28$ och 56) och således ej lätt korsas i naturen. Han påvisade skillnader mellan

nord- och mellansvensk tall, vilka icke suddas ut i odling, t. ex. beträffande barrform, barrens livslängd, skottens tillväxtstyrka. Han påvisade att barrren hos europeisk lärk, importerad till Ångermanland från Tyskland, ofta satt kvar under vintern. Hos sibirica-lärken däremot fälldes de i god tid innan vintern tog vid. Skotten på de tyska plantorna utbildades ofta ofullständigt och frös ej sällan, men detta hände ej hos motsvarande sibiriska plantor. Det nu anförda, säger ÖRTENBLAD (loc. cit., p. 5), »antyder alltså att tillväxttidens längd för varje lokal utbildas till ett häremot svarande ärftligt behov hos trädväxterna». Uttryckssättet är kanske en smula tvetydigt, men sakförhållandet är obestridligt och har tjugofem år senare alldeles glänsande blivit utrett av TURESSON i hans studier över växtarternas genetiska anpassning (»The genotypical response of the plant species to the habitat»)

Men också beträffande tillväxtegenskaperna själva finns det en ärftlig bakgrund. Tillväxtstyrkan avtar, som envar vet, mot norr. ÖRTENBLAD jämförde i sin plantskola vid Sollefteå plantor av tallfrö från mellersta Norrland med plantor uppdragna ur Smålandsfrö. Skillnaden i höjd hos 4-åriga plantor var betydande — höjden var omkring 11 % större hos de småländska plantorna. Ärftlighetslagarna gäller, enligt ÖRTENBLADS experiment, såväl för abnorma som normala individuella egenskaper.

Efter åtskilliga teoretiska utläggningar, som präglas av en betydande klar-syn — kanske med en lätt lamarckistisk touche — framlägger ÖRTENBLAD ett program för skoglig växtförädling. Han vänder sig mot att kott företrädesvis samlas, där den är lättast åtkomlig och bildas ymnigast — nämligen i kust-zonen och kring större städer och samhällen. Följden härav: jo naturligtvis att skogsfröet icke kan betecknas som gott i den meningen, att det härstammar från träd vilkas egenskaper man önskar skall gå i arv till avkomman. Skogsfrö, som avser att lämna fullgod återväxt, bör endast härstamma från friska, vackra och växtliga träd, framför allt från sådana lämpliga som fröträd.

Ett positivt urval, bedrivet med skälig »urskillning», måste ligga till grund för allt växtförädlingsarbete. Vi bör systematiskt tillämpa grunderna för ett nobelt »trädgårdsmästeri i skogshushållningen». »Varför skulle icke å skogshushållarens liksom å nästan alla andra områden kulturen kunna ej blott hålla jämna steg med, utan överträffa naturen i ädel form, i producerad massa, eller vad man än eftersträvar?» (l. c., p. 17).

Urvalsarbetet från »de allra bästa träd, naturskogen har att uppvisa», kan ske i flera riktningar. Urvalet kan koncentreras på snabbväxande moderträd, utan att formen likväl försummas. På detta sätt bör efter några träd-generationer kunna erhållas »en ras» av snabbväxande träd. Genom motsvarande urval borde en annan »ras» kunna fixeras, där stammens form och höjd är huvudsaken.

Av betydande intresse — icke minst för dagens diskussioner — är hans

uppfattning rörande möjligheten att genom urval framställa för viss växtplats lämpliga »raser», särskilt med hänsyn till markens fuktighetsgrad. Tallen t. ex. anträffas på såväl den torraste som den mest fuktiga mark, men det vore mer än märkvärdigt, om trädets egenskaper vore i så ringa grad utpräglade, att vilket frö som helst passade lika bra för så skilda lokaler. Ännu närmare sextio år efter det att ÖRTENBLAD skrev sin uppsats är frågan om tallens fysio-



Fig. 68—69, Förbandets modifierande inverkan på en tallpopulations kvalitativa utformning. Ålder 30 år. I 1 ett kvadratförband på $0,75 \times 0,75$ m, i 2 ett förband på 3×3 m. (Efter LANGLET, 1937.)

logiska raser (ekotyper) ett i stort sett outrett problem. Det väntar på sin experimentator.

År 1902 kom således skogsförsöksanstalten till med jägmästaren A. MAASS som förste chef och filosofie doktorn GUNNAR ANDERSSON som förste botanist. På sitt program upptog den proveniensproblemet, studiet av skogsträdens raser och efterhand korsnings- och inavelsarbeten.

MAASS utlade 1906 ett för sin tid märkligt metodologiskt försök. På Granviks revir i Västergötland ordnade han detta år med ett parallellt planterings- och såddförsök vid olika kvadratförband, nämligen 0,75, 1,0, 1,25, 1,5, 2,0 och 3,0 meter. Av planteringsytorna kvarstår efter 46 år såsom invändningsfria 0,75, 1,25, 1,5 och 3,0-förbanden, av såddyterna endast 1,5-förbandet.

Reaktionen av en viss ursprungspopulation, troligen hemortsproveniensen, har här således prövats i relation till en variabel, en enda miljöfaktor, nämligen förbandet. Försöket har också givit viktiga resultat, framför allt med hänsyn till den modifierande variationen av grentjocklek, torrkvist och kvistrensning (LANGLET, 1937; NÄSLUND, 1944). Planteringsytan med 1,5-m-förbandet visar vid 37 års ålder omkring 30 % större massaproduktion än motsvarande såddyta. Produktionen av rått virke kulminerar för ett förband av 1,25—1,5 meter. Detta försök tillhör skogsavdelningen. Dit fördes också de betydelsefulla proveniensförsök, som fullföljdes av SCHOTTE och för vilka LANGLET samtidigt härmed lämnar en översikt. De belyser åtskilliga genetiska problem av stort intresse.

Under den tid GUNNAR ANDERSSON förestod den botaniska avdelningen, planlades och påbörjades en undersökning angående de svenska skogsträdens raser. »Tjänstemännen skulle ha sin uppmärksamhet riktad på de sedan gammalt kända till växtsätt och därmed till ekonomiskt värde olika formerna av tallen och granen» (Medd. 6, 1909, p. 44). I arbetsplanen för perioden 1906—1908 föreslog GUNNAR ANDERSSON undersökningar »över i vad mån granen och tallen äga sådana raser, som kunna användas för förbättring av skogsväxten, där så behövs». Detta är uppenbarligen ett kombinerat genetiskt och växtförädlingstekniskt problem. ANDERSSONS föredrag vid Föreningen för skogsvård 1906 om »Barrträdsraser och deras renodling» summerar på ett lysande sätt hans rön och synpunkter.

I föredraget anknyter han till ÖRTENBLADS åsikter, fast moderniserade en smula. Den lätt lamarckistiska prägeln har bytts ut mot ett resonemang om mutationer, i viss mån färgat av DE VRIES' upptäckter hos gulltravssläktet (*Oenothera*) och vid denna tid på modet bland all världens botanister. Det gäller, säger ANDERSSON, »att renodla nyttighetsmutationerna» (d. v. s. de utpräglade plusvarianterna). Tyvärr är det emellertid så att skogsmännen alltför mycket arbetar i blindo. »Jämföra vi våra skogliga arbetsmetoder med lantbrukets, för att nu icke tala om industriens, måste vi erkänna att vi äro sorgligt efterblivna. Ingen skarp målmedvetenhet, ingen exakthet och dock, mina herrar, vad är det annat än just dessa vetenskapliga metoder, som bragt industri och lantbruk till blomstring.»

ANDERSSON pekar på två områden, där ett planmässigt forskningsarbete kan leda till förträffliga resultat. Myrarna omfattar en betydande del av landets areal (i norra Sverige vid pass fyra miljoner hektar eller mer än 20 %). Under sina många resor iakttog han då och då bland glest stående myrtallar, kännetecknade av klen tillväxt, någon enda, som förmådde att under de i övrigt vanskliga betingelser, som rådde på myrarna, alstra en tillväxt vida kraftigare än tallen i allmänhet förmår på dylika marker. . . »Däremot vore det för de svenska skogsägarna av en ofantlig fördel, om de ägde en tallras,

som kultiverad på våra starrmyrar förmådde tillväxa lika hastigt och väl som fastmarkens tallar.» En önskedröm, säger man kanske. Personligen anser jag att saken nog bör undersökas.

Ett annat exempel. I sitt arbete med de s. k. skyddsskogarna iakttog ANDERSSON bland övriga granar av medelmåttig beskaffenhet enstaka träd med synnerligen god tillväxt: långa, tätvuxna, vackra. Om en viss gran säger han »att den i omgivningarna var den enda i sitt slag och att den besatt åtskilliga från praktisk synpunkt sett synnerligen värdefulla egenskaper framför traktens övriga träd». Om denna typ renodlades och om den användes i västra Jämtlands fjälltrakter, skulle den höja värdet av skogarna därstädes »fler-dubbelt».

ANDERSSON pekar även på önskvärdheten att söka åstadkomma snabbväxande, härdiga former för nordligaste Sverige och speciellt då fjälltrakterna. Framtidens vinst av våra skogar skulle bli avsevärt större om omloppstiden kunde minskas, även om virkets fasthet och styrka i någon mån fölle.

Hur skall då urvalsarbetet ske? Jo, säger ANDERSSON (l. c., p. 331), det gäller att anordna förädlingen så, att »rasens renodling» kan ske så fort som möjligt. En given fördel härvid är att man, *följande hortikultörens exempel*, i stor omfattning kan ympa de olika barrträdsraserna. Härigenom kan man noggrannare studera de tillvara tagna nyttighetsvarianterna («mutatio-nerna») och ur moderträden skapa en elitras, som kan ligga till grund för vidare förökning med frö.

Vi har, säger ANDERSSON till slut, genom Svenska utsädesföreningen blivit ett föregångsfolk i de gamla välkända kulturväxternas förädling. »Naturen har egentligen snarare syftat till att vi skulle spela denna roll beträffande skogsträden. Jag vågar tro, att vi verkligen skulle kunna fylla denna uppgift, om vi fullt komma till insikt om dess ofantliga nationalekonomiska betydelse. Knappast behöver jag säga att arbetena fordra stora kostnader, mycken hängivenhet och flit. . .»

Under de följande åren publicerades åtskilliga betydelsefulla arbeten, som kan föras tillbaka på ANDERSSONS initiativ. Det var HESSELMAN, som år 1907 tryckte den första uppsatsen i serien »Material för studiet av skogs-trädens raser». Han skildrade där en gran med försenad klorofyllbildning (från Sandvik i Småland) och en fjällgran från Åre med ytterst tät barrbe-klädning och tät, koniskt formad krona. Han angav också enstaka individ här och var i de norrländska bestånden med rik fröproduktion och ansåg dem ha en annan gren- och krontyp än den vanliga lapponica-tallen. Han ger t. o. m. anvisningar för att kunna utnyttja dem i skogsbrukets tjänst. Låt oss utgå från de »könskraftiga individen», säger han (p. 80). I deras avkomma bör de stammar bevaras, som liknar moderindividet. De andra gallras bort. Detta låter sig lätt göra, då de könskraftiga individen utmärker sig för en »mörkt

grön barrbeklädnad». Vill man producera timmer på grundval av fröet i de könskraftiga individen, bör man underkasta avkomman motsatt behandling, alltså hugga undan »könsindividen», medan de skogligt sett vackra träden bibehållas.

Med en viss retouche skulle den HESSELMANSKA metoden kunna arbeta tillfredsställande; i sin ursprungliga form är den inte att rekommendera.

I HESSELMANS uppsats finns ännu en passus, som syftar framåt, Han återger LUNDSTRÖMS iakttagelser (1903), att vissa konstgödningsämnen, tomasfosfat, kainit, chilesalpeter, benmjöl och barrträdsaska, utströdda under träden, ofta retar dem till rikare blomning och förbättrar kottarnas utmognad. Kottarna blir, säger han, med en blandgödsling av kainit, chilesalpeter och tomasfosfat dubbelt större än vad vanligen är fallet. HESSELMAN yrkar på att LUNDSTRÖMS försök grundligt skall prövas. Så blev uppenbarligen ej fallet. Tankegången har visserligen gång på gång blivit debatterad, särskilt i samband med fröplantagernas kottsättning, men noggranna försök har ännu ej lagts ut.

Studiet av barrträdens raser fördes sedan vidare av SYLVÉN i ett flertal arbeten (1907, 1910). Han meddelade fynd av ormgranar, dichotyp gran, pelar- och tabulaeformis-artade granar och ytterligare en gran med försenad klorofyllbildning. Märkligt är att den sistnämnda avvikaren kännetecknades av stark höjd- och diametertillväxt. (Vi har iakttagit liknande fall efter uppmpning av proveniensmaterial.) Även hos tall iakttog han ormliknande former, träd med försenad klorofyllbildning samt varianter med korta barr.

Ett bestånd av ormgranar beskrevs av HESSELMAN (1907) från Hornberga i Orsa socken, Dalarna. På en yta av ett hektars storlek anträffades icke mindre än 228 ormgranar, 21 slokgranar och 125 övergångsformer till vanlig gran. Ormgranarnas antal befann sig i tillväxt. Det är, säger HESSELMAN, tydligt att getbetningen varit av avgörande betydelse för denna ansamling av aberanter. Ormgranen är i sig själv föga konkurrenskraftig, »på grund av den starka knoppreaktionen fordrar den mera ljus än vanlig gran». På de öppna betesmarkerna lider den icke så mycket av konkurrensen, enär den gentemot kreaturens angrepp är lika motståndskraftig — eller motståndskraftigare — än vanlig gran. Om därför ormgranen en gång kommit in på dylik betesmark, har den lättare att där uppträda i stort individantal och bilda bestånd eller grupper än i vanlig sluten granskog. HESSELMAN tangerar här ett evolutionsteoretiskt synnerligen viktigt problem. Hans uppsats glömdes bort i litteraturen.

Studiet av barrträdens raser utmynnar i SYLVÉNS arbete över granens formrikedom, förgreningstyper och deras skogliga värde (1909, 1911). De olika förgreningstyperna indelas i fem grupper: (1—2) ren och oregelbunden »kam», (3) »band», (4) »plan», (5) »borst». SYLVÉN undersökte ett granbestånd vid

Fåleberg i Hassle s:n, Västergötland och fann där av 141 noggrant studerade träd:

10 = 7 %	av ren kamtyp
50 = 35 %	» oregelbunden kamtyp
19 = 14 %	» bandtyp
9 = 6 %	» plantyp
53 = 38 %	» borsttyp

Samma bestånd visade likaledes en vid variation i fråga om barrrens utformning. SYLVÉN antecknade normalbarriga, krokbariga och kortbarriga träd, liksom också individ med trubbspetsade eller vass- och långspetsade barr. Kottarnas och kottefjällens utseende växlade starkt. Fördelningen var

versus fennicam.....	— 1
europaea.....	— 60
versus acuminatum.....	— 26
acuminata.....	— 33

Också andra egenskaper varierade. SYLVÉN har här åstadkommit en av de första populationsinventeringarna, i vart fall av ett skogbildande träd. Han belyste på ett elegant sätt granpopulationens vida variation och starkt heterozygota konstitution. Ett för sin tid märkligt arbete!

En tredje typ av skogsgenetiska undersökningar tog sin början år 1908 (SYLVÉN, 1910). Detta år isolerade han ett antal honblommor av tall och gran och befruktade dem med frömjöl från samma eller andra träd. Av fyra så behandlade tallar var i varje fall två eller tre självfertila, satte alltså kott och frö även efter isolering; av fem undersökta granar var åtminstone fyra självfertila. Av gran uppstod efter inavel plantor, som utsattes i ett försök vid Åkersberga i Roslagen (Österåkers kronopark). Försöket reviderades av LANGLET (1940). De inavlade träden är givetvis klenare än kontrollträden, som bildats efter öppen pollinering; helt i överensstämmelse med motsvarande experiment hos åkerbruksväxterna (majs, råg, sockerbetor). Den genomsnittliga höjden för oskadade 27-åriga träd var efter inavel 4,7 meter, efter öppen pollinering 9,9 m, medan den genomsnittliga diametern var 0,6 resp. 1,3 dm.

I detta sammanhang vill jag också framhålla en översiktsartikel av SYLVÉN från 1918 rörande ärftlighetslärans betydelse för den moderna skogshushållningen. Av särskild vikt är hans slutsats (p. 192) att det praktiska handlandet bör försiggå så att man samlar frö från de skogligt sett bästa formerna, att man av dem samlar allt tänkbart frö och på olika sätt söker höja de goda formernas fröproduktion. I samma uppsats drar SYLVÉN upp riktlinjerna för vad som senare kallats *beståndsförädling*, i motsats till *individualförädling*. Skogsmannen bör efterleta skogsbestånd, rika på träd av »god ras», gallra ut

de träd, som är mindre goda, och sedan från beståndet — ett levande frömagasin — hämta frö för sådd i allt större skala.

Låt mig till slut sammanfatta sakläget på följande sätt:

Under det första decenniet av det nya seklet, ja redan dessförinnan, lades grunderna till en skoglig växtförädling och genetik. Mycket av vad som nu är

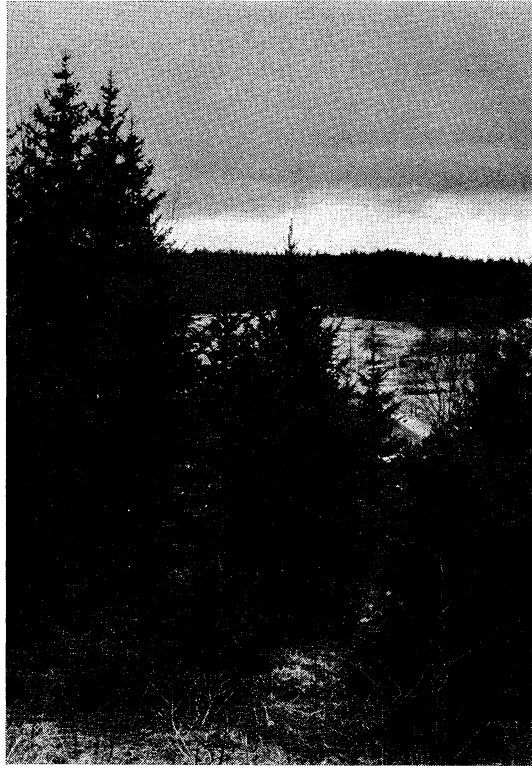


Fig. 70. I förgrunden och till höger granar ur frö efter självbefruktning. Till vänster i bakgrunden granar ur frö efter öppen pollinering. Trädens ålder 30 år.

(Efter LANGLET, 1940.)

aktuellt finns där: plusträdsjakten, urvalsmetoden för träd och bestånd, behovet av hortikulturell teknik, ympningen, plusbestånd och levande frömagasin *contra* minusområden, det planmässiga korsningsarbetet, liksom spörsmålet om arv och miljö. Det var en fanfar för fem trumpeter (ÖRTENBLAD, GUNNAR ANDERSSON, MAASS, HESSELMAN, SYLVÉN). Sedan ebbade allt ut i sanden. Det är efteråt lätt att beklaga de möjligheter, som på så sätt blev försuttna, till stort men för vårt vetande och till ekonomisk skada för landet.

Den skogliga växtförädlingens pånyttfödelse

Under mellanperioden 1915—1935 uppnådde den teoretiska genetiken och dess tillämpade grenar en blomstringstid. Arvsanlagen lokaliserades till fixa ställen i kromosomerna, även om den s. k. plasmatiske nedärvningen förblev och alltså är ett obestridligt faktum. Faktorsanalysen hos bananflugan vävdes hop med ett inträngande studium av kromosomernas struktur, särskilt sedan jättetekromosomerna hos Diptera återupptäckts. Bestämda arvsanlag förknippades med bestämda bandstrukturer. Högkromosomiga arter och raser påvisades även hos skogsträden, såsom just glasbjörk contra vårtbjörk. Mutationer, d. v. s. förändringar i arvsmassan som uppstår utan föregående bastardering, framställdes i stort antal hos djur och växter, framför allt med hjälp av röntgenstrålning. Bortfall och dubbling av arvsubstans, omlagringar inom eller mellan kromosomerna påvisades, också med cytologisk teknik. Växtförädlingens metoder klarlades i detalj. Utom de två äldre metoderna, urval och korsning, trädde nu till förädling med hjälp av polyploidi, höjda kromosomtall, och mutation, förändring av arvsubstansen. Som en påbyggnad av korsningsmetoden utvecklades, särskilt av amerikanska forskare, den s. k. stimulations- eller heterosis-förädlingen och överfördes i praktiskt bruk hos sockerbeter och majs. Arbetet på känn ersattes med en fast metodik.

Växtförädlingens resultat lät ej heller vänta på sig. I alla länder med en planmässig växtförädling ersattes de nedlagda kostnaderna hundrafalt. Högt avkastande sorter med goda kvalitetsegenskaper, icke minst beträffande stråstyrka och sjukdomsresistens, släpptes ut i marknaden. Växtodlingens framsteg gynnade en långt driven växtförädling, framför allt genom bättre odlingsteknik, gödsling, jordbearbetning, ogräsbekämpning. De genetiska och de ekologiska synpunkterna utesluter alls inte, tvärtom betingar och gynnar de varandra.

Det från skogsgenetisk synpunkt viktigaste momentet under denna mellantid förverkligades i utlandet, i och med att SYRACH LARSEN klarlade den vegetativa förökningen av de praktiskt värdefulla skogsträden, nämligen genom ympning och sticklingsrotning. Det råder ingen tvekan om att dessa enkla hortikulturella åtgärder utgör Columbi ägg i den skogliga växtförädlingen, parade som de i hans fall var med skogligt kunnande och vetenskaplig fantasi. Det var kanske om detta som ÖRTENBLAD och GUNNAR ANDERSSON vagt hade drömt trettio—fyrtio år tidigare, då de talade om att följa hortikutörens exempel, bl. a. med ympning av nyttighetsmutationerna. »Try everything», försök allting, med de orden hade GUNNAR ANDERSSON slutat sitt föredrag år 1906. Först SYRACH LARSEN prövade allting.

Under denna mellantid hade också den s. k. plantageidén (FABRICIUS,

OPPERMAN) förts fram och slog ut i SYRACH LARSENS plan att utnyttja ympningstekniken i praktiken. Det är ej underligt att den främste förkämpan för plantageidén på svensk botten, HOLGER JENSEN, är hortikulturellt utomordentligt skicklig.

Men jag går händelserna i förväg.

Det var på två fronter som attacken mot liknöjdheten för skogsgenetiken öppnades. LINDQUIST (1935, 1937) uppväckte med sina arbeten både en våldsamt entusiasm och en häftig polemik (WRETLIND, 1936; LANGLET, 1937, 1938). Granens utomordentliga mångformighet, tidigare klarlagd av SYLVÉN och ytterligare belyst av WITTRÖCK (1914), motsvaras av en hög formrikedom också för tallens vidkommande. Trots detta är det lätt att hos tallen särskilja två huvudtyper: en smalkronig »ras» och en bredkronig »ras». Den förstnämnda dominerar inom den nordsvenska populationen men finns också i typisk gestaltning så långt söderut som på småländska höglandet. Den bredkroniga tallen dominerar i Sydsverige och är särskilt utpräglad i kustområdet längs Östersjön och i närheten av bebyggelsecentra. LINDQUIST antar att människans huggningar har åstadkommit en »rasdegeneration». Han utgår i sin tillämpning härav från att smalkroniga tallar ger ett högre värdeutbyte än motsvarande bredkroniga. Detta är premissen. Slutsatsen blir att skogsbestånden i framtiden bör byggas upp med smalkroniga träd.

Detta kan ske på två sätt — och här griper LINDQUIST tillbaka på äldre idéer. Liksom SYLVÉN (1918) för han fram tanken på en *beståndsförädling*, som utföres med yxan i skogen. Liksom ÖRTENBLAD (1896 och senare) betonar han de enskilda trädens betydelse, hävdar *individförädlingen*. Detta leder honom efterhand fram till elitbegreppet, vilket fick ett betydande propagandavärde.

Det är alls icke min mening att här kritisera. LINDQUISTS entusiasm smittade av sig, och en noggrann inventering av de svenska skogarna blev följden. Emellertid förvirrar elitbegreppet, så som det lancerades, gränsdragningen mellan fenotyp och genotyp. Elit- eller rättare sagt plusträdens betydelse överskattades, liksom miljöns inflytande underskattades. I sin uppsats 1937 rättade LANGLET till begreppen och förde in i diskussionen de MAASS:ka ytorna med olika planteringsförband.

Det andra incitamentet, även det med ett betydande propagandavärde, utgick från NILSSON-EHLE, som vid en exkursion inom Bosjöklosters marker i Skåne iakttog den storbladiga asp, vilken senare visade sig vara polyploid med 57 i stället för 38 kromosomer. Den visade enligt NILSSON-EHLES iakttagelser en starkare tillväxt än den vanliga aspen. Denna uppfattning bekräftades av JOHNSON (1951 och tidigare). Ett stort antal triploida aspar har nu uppspårats i olika delar av landet. Av särskilt intresse är att två av skogsforskningsinstitutets aspytor, vid Sätrabruk i Västergötland, omfattar

dels träd av en 60-årig triploid, dels av jämnårig diploid (PETRINI, 1944). Triploiden är till 11 % överlägsen i höjd, till 10 % i diameter och till 36 % i massaproduktion. Tyvärr är marken icke alldeles ensartad. Slutsatserna är därför ej helt invändningsfria.

På NILSSON-EHLES och SYLVÉNS initiativ grundades Föreningen för växtförädling av skogsträd år 1936. Efterhand har den s. k. Ekeboinstitutionen utbyggt, huvudsakligen med ekonomiskt stöd av enskilda företag, Domänverket och Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse. Våren 1936 uppdrogs det åt HESSELMAN och SYLVÉN, och genom dem även åt LANGLET, att företaga en rekognosceringsresa i landets olika delar och på basis av därunder gjorda iakttagelser utarbeta ett program för de närmaste årens arbete inom skogsträdsförädlingen. Mångformigheten inom de svenska tall- och granbestånden belystes genom ett omfattande bildmaterial. Ytterligare förekomst av triploid asp påvisades (Svensk Papperstidning, 1937).

Samtidigt började också det cytologiska arbetet, som senare kulminerade i ett par viktiga populationsanalyser. ENAR ANDERSSON (1947 a, b) iakttog enstaka träd hos gran (och tall), där könszellernas bildning fullständigt brutits ned, s. k. asynapsis med upphävd kromosomparning. EKLUNDH-EHRENBORG (1949) påvisade detsamma för almens vidkommande. Icke mindre än sju av trettio undersökta träd (23: 7) i ett bestånd vid Kärrbogårde, Västergötland, är asynaptiska. Detta medför att de bildade könscellerna ofta får det dubbla kromosomtalet. Härigenom »spottar» de normalkromosomiga moderträden ut triploider i sin avkomma. Stort intresse har också KIELLANDERS iakttagelse (1950, 1951) att granar med fördubblat kromosomtal uppträder i viss frekvens, någon tiondels promille, såsom en normal företeelse i plantskolorna.

År 1941 bildades Sällskapet för praktisk skogsträdsförädling med LINDQUIST som sin förste ledare. Genom honom och senare genom ARNBORG intensifierades inventeringarna av de norrländska skogarna ytterligare. Bestånden karterades efter sin karaktär som plus-, normal- och minusbestånd. De sistnämnda har avlysts för frötäkt. (I anslutning till riksskogstaxeringens fältarbete har en mera detaljerad indelning av tallens frötäktsklasser företagits, nämligen i klass 1: extrema plusbestånd, 2: bättre normalbestånd, 3a: normalbestånd, 3b: sämre normalbestånd, 4a: minusbestånd och 4b: extrema minusbestånd.) Plusvarianter, s. k. elit- eller plusträd, har registrerats i stor omfattning, förökats vegetativt och lagts till grund för av Sällskapet planerade och påbörjade fröplantager, i viss samverkan med HOLGER JENSEN.

År 1946 inrättades genom riksdagens beslut en genetisk avdelning även vid skogsforskningsinstitutet. Enligt instruktionen skall den utföra »undersökningar och utredningar rörande växtförädling av skogsträd, företrädesvis enligt urvalsmetoden, ävensom därmed sammanhängande frågor». Avdel-

ningen började sin verksamhet 1948. Institutets äldre och nyare proveniensytter överflyttades omedelbart dit.

I avsikt att främja samarbetet och verka för god arbetsfördelning mellan dessa vetenskapliga organ konstituerades på förslag av den s. k. Stödkommisionen för växtförädling av skogsträd en samarbetsnämnd för skoglig växtförädling och genetik. Under denna nämnd och i kontakt med skogsstyrelsen arbetar en chef för den centrala fröplantageverksamheten (E. ANDERSSON).

Vad som nu har skildrats, kan otvivelaktigt väcka misstanken om en överorganisation av den skogliga växtförädlingen. I sig självt är dock förhållandet icke märkvärdigare än att det på lantbruksområdet finns fyra, kanske fem eller flera, olika företag och institutioner som bedriver växtförädling, i ett par av fallen med betydande praktiska resultat.

Nutid och framtid

Låt mig med lätt hand skissera det pågående skogsgenetiska arbetet och de växtförädlingsåtgärder som nu vidtagits. Av naturliga skäl uppehåller jag mig därvid huvudsakligen vid avdelningens egen verksamhet, men vill ännu en gång trycka på det utomordentliga arbete som utförts vid Ekeboinstitutionen, särskilt vad lövträden beträffar.

Problemen kan i viss utsträckning grupperas i långsiktiga och dagsaktuella. Någon klar gränsdragning kan och får ej göras. Vad som igår var en önskedröm, en spekulation (t. ex. GUNNAR ANDERSSON om ympningens användbarhet), är idag en levande verklighet. Vad som för några år sen betraktades som en viktig skoglig åtgärd (frötäkt från stående »elitträd») saknar — enligt min mening — nämnvärd betydelse. Teoretiska och praktiska uppgifter måste lösas parallellt; ingendera gruppen får uttränga den andra.

Avdelningens strävan är att på möjligast exakt sätt lämna en fast grund för de skogliga problemen. Vad är t. ex. ett plusträd värt? Hur många av landets uttagna 2000—3000 plusträd äger en genotyp, som förutbestämmer avkomman att växa upp till stora dimensioner (kubikplusträd, E. ANDERSSON), äga sällsynt fin stamform, fina grenar, god kvistrensning (kvalitetsplusträd) eller förena båda dessa egenskapsgrupper (helpuisträd)? Trädets genotyp kan, i varje fall vad tall, björk och bok beträffar, ganska lätt slås fast efter en vegetativ förökning, såsom redan SYRACH LARSEN (1947) visat. Det är troligen blott hälften, kanske ännu färre, av de uttagna plusträden som äger en god genotyp.

Man kan gå ett steg längre. Ger då alla goda genotyper en god avkomma? Nej, säger växtförädlaren. Den goda genotypen kan vara belamrad med letala arvsfaktorer, uppvisa cytologiska störningar eller av andra orsaker kombinera dåligt. Låt mig här anföra vad TEDIN (1948) sagt beträffande

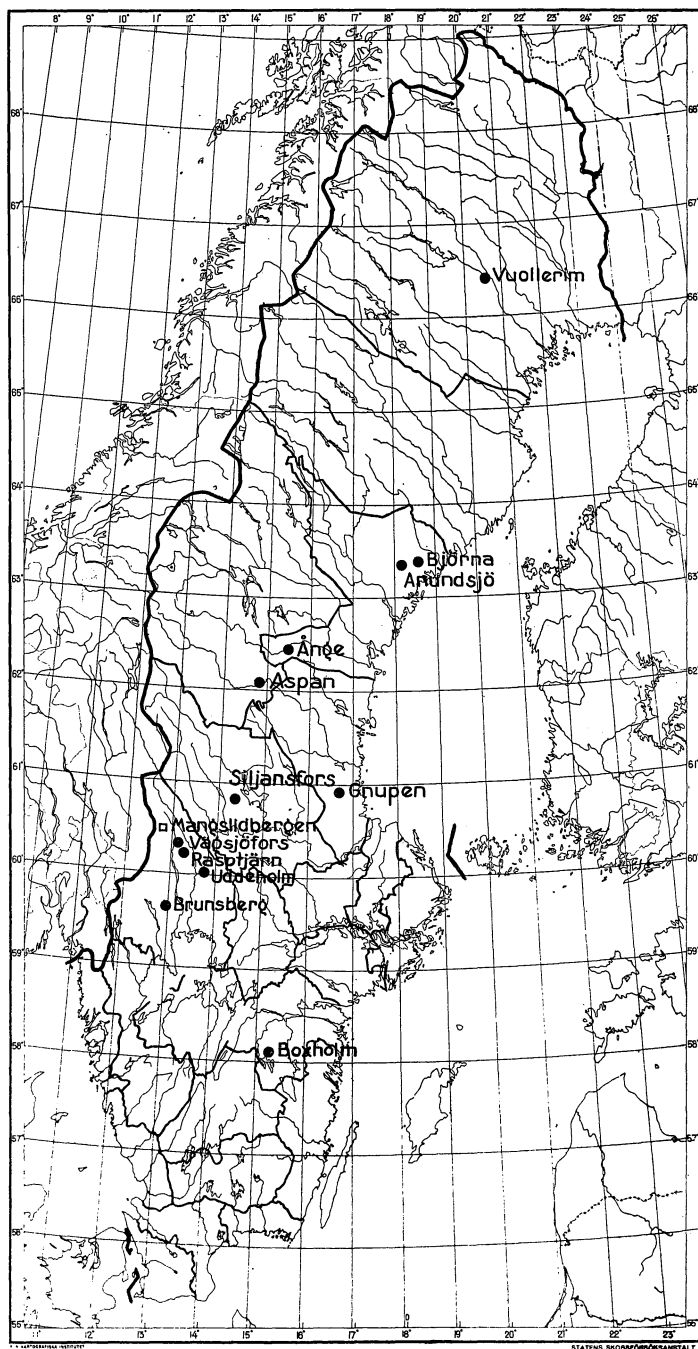


Fig. 71. Pollineringsförsök utföras i mycket stor skala med hjälp av särskilda korsningstorn. De använda plus- och minusvarianterna är fördelade över hela landet från Boxholm i söder till Vuollerim nära polcirkeln. De värmländska träden bearbetas i samverkan med Föreningen för växtförädling av skogsträd. □ gran, ● tall.

potatis, en starkt heterozygot och självsteril organism: »Varieties with rather good quality have been derived from crosses between two parents of definitely inferior quality. . . On the other hand, some crosses between outstanding varieties have yielded not a single promising clone among thousands of seedlings. . . Our experience is that it is almost impossible to predict anything

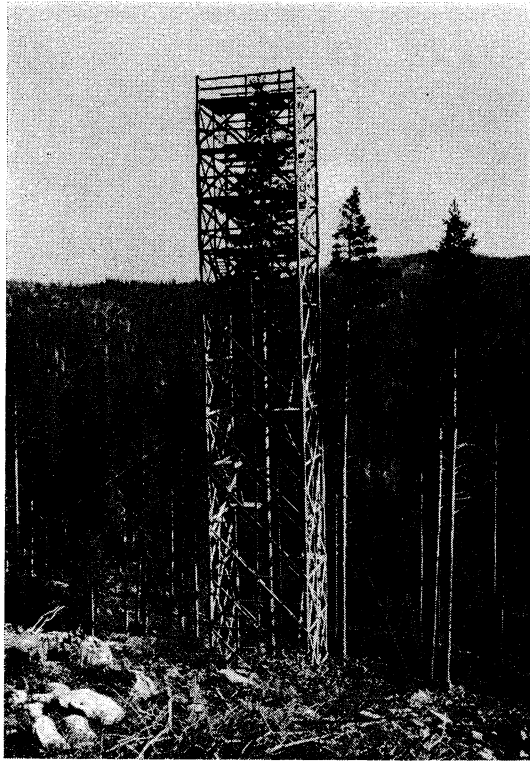


Fig. 72. Korsningsställning kring plusträd från Själevads socken i Ångermanland.

about the outcome of a cross on the basis of the characters of the parents used» (l. c., p. 142). Hela problemet är därför betydligt komplexare än vad ÖRTENBLAD, och med honom LINDQUIST och andra, har menat. Några iakttagelser av BUNDY (1948 och opubl., även VON SCHANTZ, opubl.) pekar i samma riktning. BUNDY jämförde avkomman från särskilt vackra frötallar av utomordentlig typ och grova dimensioner med avkomman från träd av normal- eller minustyp. Några gruppkillnader kunde inte iakttagas på de 15-åriga plantorna. Däremot visade plantor uppdragna av frö från moss-tallar en starkare tillväxt än plantor från frö av normala tallar. Skillnaden uppgick till cirka 10 %.

För att ordentligt belysa denna sak har vi sedan 1948 utfört målmedvetna korsningsförsök. I ett antal populationer, fördelade över hela landet, från Boxholm i söder till Murjek i norr, har bestämda plus- och minusvarianter uttagits, korsningstorn har byggts och träden har behandlats på följande sätt:

- (1) Träden jämföras i grentyp och dimensioner med angränsande likåldriga träd (fenotypkontroll)
- (2) De klonas upp för prövning av sambandet fenotyp-genotyp (genotypkontroll)
- (3) De självbefruktas, för kontroll av självfertilitet och letalfaktorer
- (4) De får fritt avblomma, för analys av avkommans beskaffenhet (vanlig avkommekontroll)
- (5) De korsas sinsemellan på olika sätt:

$$\left. \begin{array}{l} + x + \\ + x - \\ - x + \\ - x - \end{array} \right\} \text{ för analys av avkommans beskaffenhet och trädens kombinationsförmåga (förfinad avkommekontroll)}$$

- (6) Träd från olika zoner korsas med varandra, för prövning av hybridstimulationen: även här $+ x +$ och $- x -$ (heterosis-analys 1)
- (7) De korsas med andra arter: för prövning av hybridstimulation vid stark genetisk differentiering (heterosis-analys 2)

I detta program, som efterhand fullföljes, ligger den skogliga genetikens, liksom växtförädlingens metodik förtätad. Vissa synnerligen intressanta resultat har redan erhållits. Ej ett enda av de undersökta träden torde vara helt självsterilt, ehuru graden av självsterilitet växlar betydligt. Vissa data tyder på att självbefruktning t. o. m. under naturbetingelserna kan bli rikligt företrädd.

Till denna analys ansluter sig det register över plusträd, plantageträd och elitträd, som avdelningen sedan ett par år arbetar med, liksom det levande arkiv av plusträd och aberranter, som den börjat anlägga. Dessa uppgifter får ej blott betraktas som vackra dekorationer, de har enligt min mening ett allmänbiologiskt intresse.

Trots detta får plusträdsjaktens värde ej överskattas; den kan emellertid försvaras som en *act of safety*: man vet att ifrågavarande genotyp under bestämda yttre betingelser verkligen *kan* ge ett kubik-, kvalitets- eller helplusträd. Men utan en genotyp- och avkommekontroll är ett dylikt ensidigt urval ej försvarligt. Endast om plusträdens antal blir mycket stort, vågar man förlita sig på metoden. Om det *enskilda* plusträdet vet vi före en avkommebedömning ingenting säkert. Man kan här med gillande citera Sherlock

Holmes: »You can never foretell what any one man will do, but you can say with precision what an average number will be up to. . . While the individual man is an insoluble puzzle, in the aggregate he becomes a mathematical certainty» (The Sign of Four). På en punkt måste jag därför i denna artikel uttrycka en viss kritik. I sin bok »Den skogliga rasforskningen och praktiken»



Fig. 73. Honblommorna isoleras.

(1946, likaså i motsvarande engelska upplaga) säger LINDQUIST (p. 70): »Enligt denna plan skulle t. ex. för samtliga provenienszoner av tall i allt ett 100-tal tallar sörja för hela vår framtida produktion av skogsfrö. Därmed skulle givetvis en mycket stor uniformitet skapas i de framtida tallskogarna.» Detta är ett betänkligt överskatta plusvarianternas värde.

Plus- och elitträd kan definieras på följande sätt (GUSTAFSSON, 1949):

Plusträd (med plusträdsfrö). Utvalda högproduktiva, och kvalitativt högvärdiga träd. Intet bekant om avkommans beskaffenhet.

Elitträd (med elitträdsfrö). Avkomman är överlägsen ett visst standardmaterial ifråga om produktions- och kvalitetsegenskaper.

Varje skoglig växtförädling måste även ta hänsyn till normalträden, skogsgenetiken också till minusträden. Detta sker nu successivt, särskilt i de omfattande proveniensförsök som genomförs vid genetiska avdelningen, efter helt nya linjer. Tidigare har blott ett blandfrös reaktion mot olika klimat-

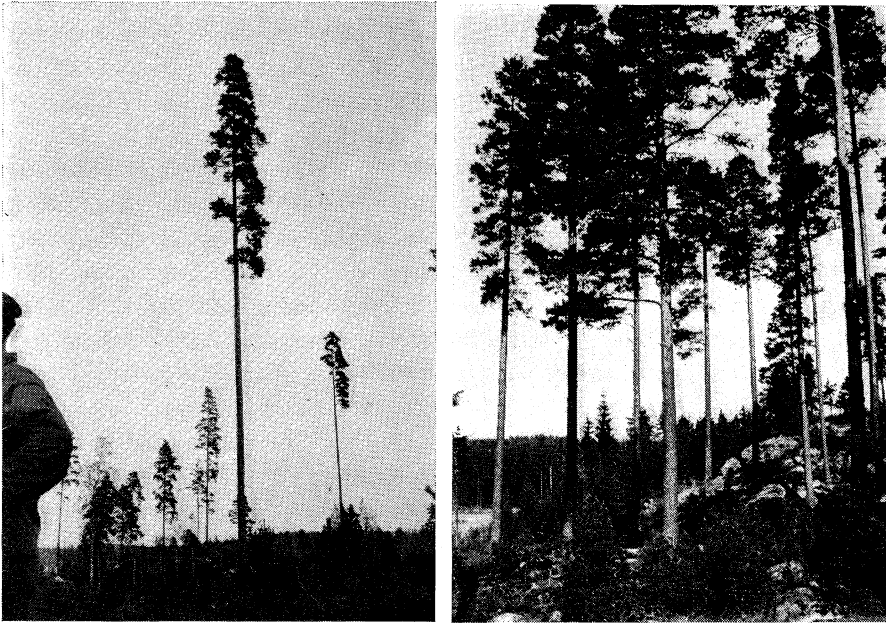


Fig. 74—75. En extrem plus- och en extrem minusvariant, använda i korsningsarbetet. Lokalen är Ög. Boxholm: Basteberg. Trädens ålder cirka 120 och 105 år.

typer blivit undersökt. Avkommorna individualiseras nu. Redan på ettårigt plantskolestadium har viktiga lärdomar härigenom kunnat utvinnas. Klorofyllnedbrytande mutationer, vilka betingas av letalfaktorer, förekommer i växlande antal; ofta i hög frekvens, även efter öppen pollinering. I Robertsfors (Västerbotten) eller Bunkris (Dalarna) gav nära 90 % av de undersökta träden en eller flera klorofyllmutationer i sin avkomma, i Kitkiojoki (Norr-botten) eller Brömsebro (Blekinge) däremot bara 4—8 % av träden (EICHÉ). Halten av letalfaktorer, troligen också graden av självbefruktning, växlar således betydligt. En lika intressant inblick i populationernas dynamik skänker oss analysen av ettårsplantornas vinterfärgning.

Genom att jämföra normalträd sinsemellan och med kloner av plusträd, liksom genom att variera miljön — edafiska och klimatiska faktorer, samt förbandet — kan man avläsa genotypens reaktion och även klassificera trä-

den med hänsyn till deras kvalitativa värde, i viss mån också vad tillväxt-egenskaperna beträffar. Från avdelningens försöksytor med provenienstall klonades år 1948 upp träd från Altafjord i Norge, olika svenska bestånd, Schlesien, Frankrike, Skottland, europeiska Ryssland, Sibirien. Under 1949 fortsattes denna verksamhet med ett hundratal träd från vitt skilda provenienser. Under säsongen 1951—1952 slutligen kopplades dylika klonanalyser ihop med de nya proveniensförsöken. Träd av bestånd i tre geografiska tvärsnitt ympades, (1) från Västervik—Vimmerby—småländska höglandet—Västkusten, (2) Sandhamn—Bogesund—Mälaronrådet—Värmland—Bergen i Norge, (3) Robertsfors—Arjeploug—Jämtlands och Lapplands höjdlägen. Klonmaterialet provas i skiftande miljöer.

Dylika analyser avslöjar på ett ingående sätt populationernas struktur. Dessutom belyser de frågan om den grovgreniga kusttallen och den vackrare inlandstallen tillhör olika klimatraser, ekotyper, eller om »degenerationen» beror på att under århundradens förlopp de vackraste stammarna blivit uttagna som gagnvirke och blott de fulaste lämnat avkomma. Försöken kommer likaså att klarlägga smalkronighetens contra bredkronighetens genetiska valör, miljöns inverkan på kott- och frösättning och fröets utbildning.

Här anknyter sig omedelbart de växtförädlingstekniska problemen.

Återuppbyggnadsarbetet i de svenska skogarna kommer i framtiden i viss utsträckning att bygga på plantagefrö som tillägg till naturfröet från normal- och plusbestånd. Plantagefröets genetiska kvalitet, liksom dess fysiologiska tillstånd (grobarhet, mognad, 1 000-kornvikt), kommer efterhand att förbättras. Jag tänker mig följande riktlinjer för den fortsatta plantageverksamheten. Från det praktiska arbetet avföres tillsvidare de s. k. fröplantsplantagerna, först lancerade av JENSEN (1943, 1945; även LINDQUIST, 1946; se GUSTAFSSON, 1949). Följande plantagetyper kan urskiljas (jmf korsnings-schemat å p. 261).

(1) *Bruksfröplantagen*: I plantagen ingår icke blott fenotypkontrollerade, godkända plusträd utan också träd av mindre markerad plustyp. Eller, som en andra inskränkning, plantagen är icke tillfredsställande avståndsisolerad från omgivande naturbestånd, varigenom inkorsning lätt sker. Bruksfröplantagen avser att fylla ett *akut* fröbehov men bör efterhand ersättas med andra plantagetyper. För höjdlägesområden, där plusträd icke står till förfogande, kan bruksfröplantagen givetvis få betydande värde.

(2) *Plusträdsplantagen* (med dess påbyggnad elitplantagen): Plantagen byggs upp för landets olika delområden (t. ex. de zoner, som finnas angivna hos LINDQUIST, 1946, p. 74) på utvalda plusträd — efter avkommeprövning elitträd — hemmahörande i en och samma zon. Särskilt viktiga blir dessa plantager för stora delar av Norrland, där självföryngring ej lätt sker, kottår sällan inträffar eller fröet dåligt mognar. Under E. ANDERSSONS ledning

uppbyggas nu dylika centrala plantager. En elitplantage, med frö av typen »Original» (Skogsstyrelsens anvisningar, 1950), uppstår då avkommans goda kvalitet blivit fastställd efter särskild prövning och de ingående trädklonerna således kombinerar väl.

(3) *Proveniensplantagen*: Denna typ avser att utnyttja korsningsstimulationen. DENGLER (1937) anser sig ha påvisat heterosis hos *Pinus silvestris* vid korsning av olika proveniensmaterial. E. ANDERSSON vill hos gran bygga upp dylika plantager på korsning mellan tyska och svenska material, för att på så sätt dra fördel av kontinentalgranens snabbare tillväxt, *sui generis*, kombinerad med den heterosis som inträffar vid provenienskorsningen. I en plantage med ett tiotal kloner av vardera ursprungstypen blir korsningarna: tysk x tysk, svensk x svensk, svensk x tysk (och omvänt). Resultatet blir genetiskt sett ett blandfrö. Den amerikanske skogsgenetikern RIGTER (1947) har för artkorsningar påpekat att ett blandat material innebär en säkerhetsåtgärd. Om hybridpopulationen är överlägsen, kommer den att finnas kvar även efter röjningar och gallringar, medan det renrasiga materialet efterhand försvinner. Om den däremot är underlägsen, tas den bort; föräldratyperna, endera eller båda, kommer i så fall att dominera, och ingen skada är då skedd.

Sedan ett par år tillbaka avser avdelningen, efter en idé av NILS BREDOFF, att medvetet tillskapa en helt ny granpopulation, som åtminstone i Sydsvrige kan ersätta den inhemska. Svensk gran synes generellt sett vara kontinentala populationer underlägsen i tillväxt (CARBONNIER, 1937; LANGLET, 1940—41 och opubl.; KIELLANDER, 1951). Då det gäller att till ett nytt område införa främmande populationsmaterial, är det av vikt att från början säkra sig icke blott om ett lämpligt ursprungsfrö (av goda träd eller bestånd från lämpliga klimatområden) utan också arbeta med stora individantal, i vilka ett hårt urval bör genomföras. Lämpligen kan man i sådana fall utgå från i landet redan selektionerat material. Avdelningen förfogar nu över försöksytor, belägna vid Hjuleberg i Halland, Bornsjön i Södermanland, S. Bäcksjö i Västerbotten och omfattande ett stort antal utländska provenienser. Träden är 14-åriga (1952). En serie blandfröer har således utprovats beträffande sin reaktion mot klimatet vid tre stationer. Urvalet träffar givetvis helt olika.

Vid extremstationerna Hjuleberg och Bäcksjö är följande material överlägsna de återstående cirka 30 provenienserna, däribland med svenskt ursprung. De har ordnats efter fallande tillväxt:

Hjuleberg
Mähren: Srinovice
Belgien: Bullange
Rumänien: Valea Bistrei

Bäcksjö
Polen: *Wilno*
» *Radom*
Finland: Bromarv

Djuleberg	Bäcksjö
Rumänien: <i>Crucea</i>	Rumänien: Muntele
Lettland: <i>Griva</i>	» <i>Crucea</i>
Böhmen: Planice	Lettland: Wesmoku
Polen: Istebna	» <i>Griva</i>
» <i>Wilno</i>	Polen: Bialowiecza
» <i>Stolpce</i>	Finland: Vilppula
» <i>Dolina</i>	Polen: <i>Stolpce</i>
» <i>Radom</i>	

På basis av de bästa träden i de bästa parcellerna anläggs under de kommande åren två experimentplantager, en för Sydsverige och en för Mellansverige och södra Norrland. I dessa plantager framställs en helt ny granpopulation, som naturen aldrig själv kunde ha åstadkommit. Efterhand som de ympade moderträden blir äldre, kan deras dotterkloner, om detta visar sig önskvärt, gallras bort och ersättas med andra; också nya plantager kan med jämna mellanrum anläggas. Selektion för moderträdens produktion löper i detta fall parallellt med studiet av trädens genotyp och avkommans beskaffenhet.

(4) *Artkorsningsplantagen*: Kloner av två (eller flera) arter förs samman till en plantage. Graden av heterosis blir givetvis större i detta fall än i föregående. Hybridstimulationens omfattning har för lövträdens vidkommande särskilt klarlagts hos släktet *Populus* (STOUT and SCHREINER, 1933; von WETTSTEIN, 1933, 1938). Den s. k. hybridaspn, *Populus tremula* x *tremuloides* (JOHNSON, 1947, 1951) är vid tio års ålder den svenska modern flera gånger överlägsen i massatillväxt. Ett liknande fall utgöres av hybridlärken *Larix europaea* x *leptolepis* (SYRACH LARSEN, 1943; LANGNER, 1951—52). DENGLER har 1942 föreslagit att producera hybridfrö genom att draga upp blandbestånd av de två föräldrararterna. Detta liknar plantagemetodiken men är omständligare. Hos släkten som *Castanea* och *Juglans* har heterotiska hybrider framställts i stor omfattning (RICHENS, 1945). Av stort värde är RIGHTERS arbete med arthybrider hos *Pinus* (1946—49). Han finner att inga hybrider mellan amerikanska arter är helt sterila. Av tolv arthybrider visade vid pass hälften en tillväxtstimulation eller kombinerade föräldrarnas egenskaper på ett gynnsamt sätt. Så var t. ex. fallet med *Pinus monticola* x *strobus* och *P. Banksiana* x *Murrayana*. Den sistnämnda hybriden ägde en vacker förgreningstyp, var upprät, hade genomgående huvudstam med fina grenar, visade således *Murrayanas* kvalitetsegenskaper men var samtidigt mera snabbväxande än denna (vid mätningstillfället var den cirka 80 % överlägsen). I några fall, såsom vid korsningen av de närstående arterna *P. attenuata* och *radiata*, var också andra generationens material av god beskaffenhet. Icke mindre än 50 % av F₂ är, säger RICHTER, likvärdig med F₁.

Den RIGHTERSKA principen att som en säkerhetsåtgärd blanda hybrid- och föräldraplantor eller sätta dem omväxlande i rader för att under årens lopp gallra bort det underlägsna, vare sig hybrider eller rena arter, har tidigare diskuterats. Av vikt är, såsom E. ANDERSSON betonat, att hybridiseringen i en artkorsningsplantage troligen blir otillfredsställande, om ej någon av arterna är företrädd av starkt honblommade kloner. De genetiska skillnaderna mellan två artpopulationer är av helt annan storleksordning än mellan olika proveniensmaterial. Detta medför att korsningen lättast sker inom arterna, i varje fall då dessa representeras av ett flertal kloner.

Denna översikt gör ej anspråk på att vara uttömmande. Också *inavelsplantagen* (5) må här omnämnas. Den fungerar enligt samma princip som gäller för framställningen av hybridmajs. På grundval av SYLVÉNS berömda inavelsmaterial hos gran (p. 253) har vissa korsningsarbeten redan utförts. Inavelslinjer framställs nu kontinuerligt hos plus- och minusträd av tall (se schemat å p. 261). Måhända kommer de i framtiden att fylla en liknande uppgift som inavelslinjerna hos majs.

Låt mig i all korthet beröra ännu ett frågekomplex. Det gäller sammankopplingen av genetiska och ekologiska problem. *Varför* visar vissa plantmaterial en bättre tillväxt än andra, t. ex. tyskt jämfört med svenskt granmaterial? *Vad* är det som betingar hybridstimulationen, t. ex. hos hybrid Aspen jämfört med den svenska aspen? *Varför* arbetar en viss genotyp effektivare än en annan? Hur förhåller sig näringsupptagande och näringsbehov hos dessa olika material? Kan en viss sort under sin livstid nöja sig med mindre eller i vart fall konstanta mängder av markens näringsämnen och likväl, ekonomiskt sett, producera bättre?

Vi står här inför teoretiska problem av grundläggande betydelse för all växtförädling. Det är på detta område som HEVESYS snillrika förslag att använda märkta atomer med fördel kan utnyttjas, också i skogsforskningens tjänst. Arbetet härmed har ännu ej börjat. Den ekologiska skogsgenetiken väntar på att födas.

I detta sammanhang vill jag påpeka att växtförädlaren arbetar enligt två helt motsatta principer. Å ena sidan förädlar han *för en allt rikare närings-tillförsel*, exempelvis genom gödsling och bevattning; inom skogsbruket förestår säkerligen en omvälvning också i detta hänseende (se HOLMBÄCK och MALMSTRÖM, 1948; LINDQUIST och KARLBERG, 1951). Detta innebär att den maximala produktionen efterhand alltmera kommer att stegas. Härför fordras lämpliga genotyper, som förmår att utnyttja vatten- och näringsstillförseln men likväl bibehåller eller förbättrar kvaliteten. Å andra sidan förädlar han *för vidgad tolerans*, d. v. s. för klimat och marker där miljöbetingelserna ej är optimala, där jorden är fattig och mager eller har olämplig surhetsgrad. Hos åkerbrusväxterna har här betydande resultat erhållits. Odlingsmaterialet har diffe-

rentierats: till basiska eller sura jordar, till torra eller nederbördsrika områden, till hög eller låg kvävehalt, till brist eller överskott på bestämda näringsämnen. Också den skoglige växtförädlaren måste arbeta enligt dessa rakt motsatta principer: å ena sidan för rikare näringstillgång, å andra sidan för vidgad tolerans.

Låt mig till slut i några punkter summera vad den skogliga växtförädlingen i en nära framtid kan lyckas genomföra:

1) Vissa förbättringar av teknisk art åstadkommes troligen rätt snabbt. Så t. ex. säkras produktionen av mera frö, som dessutom utvecklas och mognar väl, också för områden där frö eljest blott sällan bildas eller är av dålig fysiologisk beskaffenhet. I »konifer-trädgårdarna» skördas kotten lättare och säkerligen billigare än vid avverkningar i skogen eller stegplockning av träd och bestånd.

2) Växtförädlaren kan garantera att ett visst frömateriäl *icke är genetiskt försämrat* utan uppfyller vissa minimifordringar. Fröavkommorna kommer således i vart fall icke att sänka produktionen eller förfula typen; naturligtvis under förutsättning att den skogliga skötseln i övrigt sker tillfredsställande.

3) Han kan uppbygga populationer för helt nya områden och klimat, exempelvis för höjdlägen, m. a. o. *skapa nya ekotyper*. Han kombinerar arvsanlag, som naturen ej fört samman. Ortsfrämmande provenienser sänker ofta produktionen. Detta innebär emellertid ej att lokalproveniensen nödvändigtvis är den som bäst av alla tänkbara populationer förmår utnyttja näringsbetingelserna eller bäst lämpar sig för lokalklimatet ifråga. Historiska skäl, bland dem invandningsriktning och ursprunglig formfattigdom, kan exempelvis ha medfört att de bästa kombinationerna helt enkelt inte *kunnat* förverkligas.

4) Han kan efterhand skapa ett, också genetiskt sett, *förbättrat frö- och plantmaterial*. Detta gäller inte enbart med hänsyn till resistensen mot sjukdomar utan också egenskaper såsom bättre kvalitet hos virket, kortare omloppstid, *ökad värdeproduktion*. Enligt min mening kan han säkerligen också åstadkomma att den *totala massaproduktionen* stiger. För att lyckas härmed måste han emellertid arbeta i nära kontakt med skogsskötaren och ekologen och väl utnyttja deras erfarenheter.

I det föregående har några problemkomplex blivit berörda, som just nu tilldrar sig en vid uppmärksamhet. Det är med glädje jag har erinrat om namn som ÖRTENBLAD, GUNNAR ANDERSSON, MAASS, SYLVÉN, den sistnämnde alltjämt verkande ibland oss. Men jag har också påpekat den egendomliga törnrosdvala, som efter några år av intensiv verksamhet sänkte sig över den skogsgenetiska forskningen. Vad som hände, skänker oss lärdomar för framtiden. Det går icke att dragspelslikt först utveckla och sedan försumma en vetenskapsgren. Forskningsarbetet kan endast då leda till resultat, om det

på det mest allsidiga sätt tillåtes fortsätta sin verksamhet. Vad skogsvetenskaperna beträffar, måste naturvetenskapliga problemställningar av skiftande art, ekologiska, fysiologiska, genetiska, kopplas ihop med skogliga och statistiska arbetsmetoder. Låt oss hoppas på den framsynta anslagspolitik, som inser att landets näringsliv härigenom bäst gynnas.

Citerad litteratur

- ANDERSSON, E. 1947 a. Pollen and seed setting studies of an asyndetic spruce and some normal spruces, and a progeny test of spruces. — Sv. Papperstidn. 50: 74—83, 113—117, 146—152, 177—179.
- 1947 b. A case of asyndesis in *Picea Abies*. — Hereditas 33:
- ANDERSSON, G. 1906. Om barrträdsraser och deras renodling. — Sv. Skogsvårdsf. Tidskr. 4: 319—340.
- BUNDY, O. 1948. Avkommekontroll på olika talltyper i Södermanland. — Sv. Skogsvårdsf. Tidskr. 46: 224—226.
- CARBONNIER, H. 1937. Ett bidrag till granproveniensenens betydelse. — Skogen: 229—233.
- DENGLER, A. 1932. Künstliche Bestäubungsversuche an Kiefern. — Zschr. f. Forst- und Jagdwesen 64: 513—555.
- 1939. Über die Entwicklung künstlicher Kiefernkreuzungen. — Zschr. f. Forst- und Jagdwesen 71: 457—485.
- 1941. Bericht über Kreuzungsversuche zwischen Trauben- und Stieleiche (*Quercus sessiliflora* Smith u. *Q. pedunculata* Erh. bzw. *Robur* L) und zwischen europäischer und japanischer Lärche (*Larix leotolepis* Murray bzw. *Kaempferi* Sargent). — Göring Akad. deutsch. Forstwiss. 1.
- EKLUNDH-EHRENBERG, C. 1949. Studies on asynapsis in the elm, *Ulmus glabra* Huds. — Hereditas 35: 1—26.
- GUSTAFSSON, Å. 1949. Genetik och växtförädling inom skogsbruket. — Norrl. Skogsvårdsf. Tidskr.: 164—182.
- HESSELMAN, H. 1907. Material för studiet av skogsträdens raser. 1—3. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanst. 3, 1906: 65—84. (Mit einer deutschen Zusammenfassung.)
1907. Material för studiet av skogsträdens raser. 9. Beståndsbildande ormgran. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt 5, 1908: 195—228. (Mit einer deutschen Zusammenfassung.)
- HOLMBÄCK, B., och MALMSTRÖM, C. 1947. Några markförbättringsförsök på nordsvenska tallhedar. — Medd. fr. Statens skogsforskningsinstitut 36: 6: 1—82. (With an English summary.)
- JENSEN, H. 1942. Nya vägar för produktion av högklassigt skogsträdsfrö. — Skogen: 73—77.
1943. Plantagemässig produktion av högvärdigt skogsfrö. — Skogen: 53—56.
- 1945. Om elitfröplantager. — Skogen: 74—77.
- JOHNSON, H. 1947. Tio års aspförädling vid Föreningen för växtförädling av skogsträd. — Svensk Papperstidn.: 406—408, 458—461, 486—489.
- 1951. Asp och poppel. — Svensk Växtförädling II: 777—795.
- KIELLANDER, C. L. 1950. Polyploidy in *Picea Abies*. — Hereditas 36: 513—516.
- 1951 a. Sortskillnader i 10-åriga fältförsök med svensk och mellaneuropeisk gran. — Sv. Skogsvårdsf. Tidskr.: 282—301.
- 1951 b. Gran. — Svensk Växtförädling, Stockholm: 667—710.
- LANGLET, O. 1937. Om miljö och ärftlighet samt om förutsättningarna för växtförädling av skogsträd. — Norrl. Skogsvårdsf. Tidskr. 1937: 49—99. (Mit einer deutschen Zusammenfassung.)
- 1938. Den svenska tallens raser. — Skogen: 156—158.
- 1940. Om utvecklingen av granar ur frö efter självbefruktning och efter fri vindpollinering. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt 32: 1—22. (Mit einer deutschen Zusammenfassung.)

- LANGLET, O. 1940—1941. Kulturförsök med tysk gran av första och andra generationen. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt 32: 361—380. (Mit einer deutschen Zusammenfassung.)
- LANGNER, W. 1951—1952. Kreuzungsversuche mit *Larix europæa* D. C. und *Larix leptolepis* Gord. — Zsehr. f. Forstgenetik und Forstpflanzen züchtung Bd. 1, Heft 1 und 2.
- LINDQUIST, B. 1935. Studier över skogligt betydelsefulla svenska tallraser. — Norrl. Skogsvårdsf. Tidskr.: 1—86. (With an English summary.)
- 1937. Den svenska tallen. En rasstudie i bild. — Sv. Skogsvårdsf. förlag, Stockholm:
- 1946. Den skogliga rasforskningen och praktiken. — Stockholm:
- LUNDSTRÖM, A. N. 1903. Diskussionsinlägg vid För. f. Skogsvårds disk.-möte å Robertsfors. — Årsskr. från Fören. f. Skogsvård i Norrland 1904:
- NILSSON—EHLE, H. 1936. Über eine in der Natur gefundene Gigasform von *Populus tremula*. — Hereditas 21:
- NÄSLUND, M. 1944. Diskussionsinlägg vid Sv. Skogsvårdsf. årsmöte 1944. — Sv. Skogsvårdsf. Tidskr. 1944: 108—116.
- PETRINI, S. 1944. Tre försöksytor i aspskog. — Medd. fr. Statens Skogsförsöksanstalt 34: 309—326. (With a summary in English.)
- RICHENS, R. H. 1945. Forest tree breeding and genetics. — Imp. Agric. Bur. Joint Publ. 8, Oxford: 1—79.
- RIGHTER, F. I. 1946. New perspectives in Forest Tree Breeding. — Science 104, No. 2688: 1—3.
- 1947. Hybrid Forest Trees. — Yearbook of Agriculture 1943—47: 465—472. (Together with PALMER STOCKWELL.)
- 1949. The fertile species hybrid, *Pinus Murraybanksiana*. — Madrono 10: 65—69. (Together with PALMER STOCKWELL.)
- STOUT, A. A., and SCHREINER, E. J., 1933. Results of a project in hybridizing poplars. — Journ. of Hered. 24:
- SYLVÉN, N. 1907. Material för studiet av skogsträdens raser. 4—8. Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt 5, 1908: 169—193. (Mit einer deutschen Zusammenfassung.)
- 1909. Studier över granens formrikedom, särskilt dess förgreningstyper och deras skogliga värde. — Medd. från Statens skogsförsöksanstalt 6, 1909: 57—117. (Mit einer deutschen Zusammenfassung.)
- 1910. Material för studiet av skogsträdens raser. 10. Några svenska tallformer. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt 7, 1910: 174—194. (Mit einer deutschen Zusammenfassung.)
- 1910. Om pollineringsförsök med tall och gran. — Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt 7, 1910: 219—228. (Mit einer deutschen Zusammenfassung.)
- 1914. Om kubikmassa och form hos granar av olika förgreningstyp. — Medd. fr. Statens Skogsförsöksanstalt 11, 1914: 9—60. (Mit einer deutschen Zusammenfassung.)
- 1918. Ärtflighetslärans betydelse för den moderna skogshushållningen. — Sv. Skogsvårdsf. Tidskr. 182—195.
- SYRACH LARSEN, C. 1934. Forest tree breeding. — Kgl. Vet.- og Landbohøjskoles Årsskr.
- 1937. The employment of species, types and individuals in forestry. — Kgl. Vet.- og Landbohøjskoles Årsskr.
- 1946. Forest tree breeding and Danish experiments. — Nederl. Boschbouw-Tijdschrift, Jaarg. 18.
- 1947. Estimation of the genotype in forest trees. — Kgl. Vet.- og Landbohøjskoles Årsskr.
- TEDIN, O. 1948. Breeding of Potatoes. — »Svalöf 1886—1946», Lund: 135—147.
- TURESSON, G. 1922. The genotypical response of the plant species to the habitat. — Hereditas 3: 211—350.
- WITTRÖCK, V. B. 1914. Meddelanden om granen, särskilt hennes svenska former, i bild och skrift. I. — Acta Horti Bergiani 5, 1: 1—91.
- WRETLIND, J. E. 1936. Om orsakerna till krontypsväxlingen hos den svenska tallen. — Norrl. Skogsvårdsf. Tidskr. : 44—122, 243—380, 395—414. (Mit einer deutschen Zusammenfassung.)
- ÖRTENBLAD, V. T. 1898. Ärtflighet och urval, tillämpade på skogsträd och skogshushållning. — Årsskrift från Fören. f. Skogsvård i Norrland 1896—97: 1—20.

Proveniensfrågan

av *Olof Langlet*

Proveniensfrågan i skoglig bemärkelse är frågan om betydelsen av fröets geografiska härkomst för därur uppväxande träds hårdighet, stamform och övriga egenskaper.

Proveniensfrågan, särskilt hos tallen, har dryftats i mer än två hundra år. Skillnader mellan tallar, uppvuxna på olika markslag och i olika delar av Europa, föranledde speciella benämningar, både folkliga: gårtall, slagttall, malmfur, furuttall m. m. och lärda: *Pinus rigensis*, *P. scotica*, *P. sylvestris hagenensis* m. m. Anledningen till att just tallen ägnades särskilt intresse var behovet att erhålla mastvirke för örlogsskeppen. Först kom den skotska tallen i ropet, den utnyttjades och exporterades även till dess tillgången började sina. En ersättning fann man i den nordiska tall, som kunde fås från länderna kring Östersjön. Denna kom emellertid att till avsevärd del utskeppas över Riga — därav Riga-tallens bestående rykte för hög kvalitet. Riga-tall var således icke tall från Riga, utan tall från hela Rigas uppland, till sin beskaffenhet närmast motsvarande vad vi kalla sydsvensk tall.

Tallens proveniensfråga kom därför att till en början praktiskt taget bli en marin angelägenhet. Medan den skotska tallen ännu räckte för brittiska flottans behov, tvingades den franska att importera sitt mastvirke norrifrån. Generalinspektören för franska marinen, du HAMEL DU MONCEAU, publicerade 1755 en indelning av tallen efter utbredningsområden, och föranstaltade även sådder med frö av Riga-tall i Frankrike; 1770 lät dåvarande marinministern DE CHOISEUL, duc de PRASLIN, insamla frö i Livland och anlägga en kultur i närheten av örlogshamnen Brest. Revolutionen avbröt den vidare utvecklingen, och de flesta av dessa första proveniensförsök torde gått till spillo.

Det är därför icke ägnat att förvåna, att det första omnämmandet av proveniensfrågan i Sverige gjordes av marin myndighet. Prioriteten torde tillkomma »Kongl. Amiralitetets meddelte underrättelser, til någon anledning wid Eke och Furu Planterhagars anläggande, som helst verkställes å sådana platser, derifrån utförseln omedelbarligen til Saltsjön eller genom tienliga wattudrag, som ditleda, beqwämligen kan ske» av den 15 mars 1749. Där läses nämligen under rubriken »Angående Eke-Plantering»: »2:o. Ju längre ekollon kunna hemtas från norr och flyttas til söder, ju trefligare wäxt har man at förwänta, hwilket med de förut omnämnde tallkottar äfwen lærer inträffa.» — Vad som ligger bakom dessa »underrättelser» vore av intresse att känna; kanske är det eko av den franska iakttagelsen, att Riga-tallen är den franska tallen överlägsen såsom mastträd, kanske är det iakttagelser över

tallens växtform inom olika delar av landet. Ännu mera mystisk förefaller »underrättelsen» om ekollonen, enär den har en direkt påstående form — det skulle dröja mer än tre fjärdedels sekel innan ekollon började att »hemtas från norr» vid Stockholm och »flyttas til söder» på Visingsö, ehuru resultatet visserligen kom att bestyrka Kongl. Amiralitetets märkliga »underrättelse».

Dessa gamla förordningar och de samtida kulturerna få alla ses mot bakgrunden av frihetstidens allmänna antagande, att individens egenskaper gå i arv. Rekommendationer saknades sålunda icke att insamla frö allenast från friska och välvuxna träd eller t. o. m. från träd, växande på samma jordmån, där skogsodlingen skulle ske. Även föreslogs regelrätta försök med byte av »tallraser» mellan trakter, där tallarna visade olika växttyp; tyvärr fick tanken röna de goda föresatsernas vanliga öde. Den vidare utvecklingen råkade emellertid in på avvägar, då LINNÉ och hans eftersägare kommo in på frågan. Systematikerna vunno en Pyrrhus-seger: tron på de individuella egenskapernas ärftlighet kom att betecknas såsom villolära. I stället blev tallen uppdelad på »arter» eller »varieteter» m. m. enligt många olika system — ett 60-tal latinska namn lära ha lancerats — vilka numera icke ha något värde kvar annat än möjligen som kuriositeter.

År 1855 blev nästa märkesår för proveniensfrågan i Sverige: PALMCRANTZ påtalade då skillnaden mellan tallplantor uppkomna ur svenskt och utländskt frö. Plantorna ur det utländska (= tyska) tallfröet blevo större än de ur det svenska fröet, men de skadades i stället av »frost». Skadorna torde dock med säkerhet ha förorsakats icke av frosten utan av tallskyttesvampen — SJÖGREEN framhöll 1877, att plantor ur svenskt tallfrö bättre motstodo angrepp av denna parasitsvamp än plantor ur tyskt frö. Andra iakttagelser gingo i samma riktning, varför dåvarande Skogsstyrelsen redan 1882 föreskrev användningen av svenskt tall- och granfrö på statens skogar och varnade för tyskt frö. — Här kan inskjutas, att en motsvarande officiell varning för utländskt tallfrö uttalades i Tyskland först år 1910. — Vidare lades tull på utländskt skogsfrö 1888. Ännu senare föreskrevs eosinfärgning av importerat frö av tall och gran.

Från svensk synpunkt kom »tyskt frö» att bli liktydigt med utländskt frö, då hela fröimporten praktiskt taget skett från Tyskland. I själva verket torde fröet huvudsakligen stammade från sydvästra Tyskland och även från Frankrike. Ur dylikt frö uppkommo de dåliga s. k. »tysktallsbestånden», vilka vid tidig ålder degenererade, enligt WIBECK i stor utsträckning genom angrepp av tallkräfta, *Dasyscypha*. I andra fall, där plantor ur frö från Tyskland gävo bättre resultat, var fröet sannolikt av nordtysk proveniens. Diskussionen blev snedvriden av att man utan vidare generaliserade allt »tyskt» frö efter nationalitetsgränser.

Sverige är ju ett långsträckt land, som i klimathänseende når nästan från

mellaneuropeiskt klimat i söder till arktiskt klimat i norr och detsamma gäller Norge. Det är därför naturligt, att just i dessa båda länder först skulle påpekas skillnader mellan tallplantor ur frö från olika trakter inom nationalitetsgränserna — av GLØERSEN i Norge 1883 och av TIGERHJELM i Sverige 1893. Redan tidigare förefaller det av vidtagna åtgärder att döma, som skulle man velat undvika att i norra Sverige använda sydsvenskt frö.

Försöksverksamhet i egentlig mening påbörjades tidigast av DE VILMORIN i Frankrike under 1820-talet, ehuru försöksresultaten publicerades först 1862. Han prövade tallfrö från olika delar av Frankrike i jämförelse med frö från Schweiz, Tyskland, Skottland och västra Ryssland, inbegripet Riga, och även frö från franska tallbestånd, som tidigare uppdragits ur Riga-frö. Han påvisade, att de nordliga tallarna voro de sydliga överlägsna i fråga om stamform, men att de samtidigt voro mindre snabbväxande.

VILMORINS resultat inspirerade säkerligen till en del smärre försök även här i landet, vilka dock endast kommo att omfatta svensk och »tysk» tall. Särskilt intressant ur försöksteknisk synpunkt är huru KJELLBERG år 1881 vid Hallstahammar sådde tyskt och svenskt tallfrö på varannan rad.

Den store pionjären inom proveniensforskningen är emellertid CIESLAR i Österrike. Han visade genom försök, huru härkomsten var av betydelse för såväl gran som tall och lärk. På grundval av sina kulturförsök under 1800-talets båda senaste decennier angav han, att granar från höjdlägen utmärkte sig framför allt för mindre tillväxt, men även för kortare och tätare barr samt relativt större rotsystem än granar från lägre nivå. I fråga om tall fann han plantor av finsk proveniens skilja sig från sådana av österrikisk genom svagare tillväxt, träets lägre volymvikt och kortare barr med gulaktig vinterfärgning. Lärkplantor ur frö från Sudeterna skilde sig från plantorna ur frö från Tyrolen genom hastigare tillväxt, smalare krona, mera cylindrisk stam, tunnare bark samt vedens större volymvikt, varjämte barren utvecklades en vecka senare samt avföllu en vecka tidigare.

CIESLAR framhåller sammanfattningsvis, att inom de botaniska arterna, ja även inom de erkända morfologiska varieteterna, finnas *fysiologiska varieteter*. Dessa skulle ha uppstått genom att speciella ståndortsfaktorer under oändligt långa tidsperioder på vissa egenskaper utövat inverkan, som kommit att gå i arv. Ändras »fysiologiska varieteter» till TURESSONS term »ekotyper» av 1922 eller ännu bättre till »fysiologisk variabilitet» (eller enligt allra nyaste terminologi »cline», HUXLEY) och antages denna ha sin orsak i uppträdandet av »små-mutationer» i kombination med »naturligt urval» — under långa tidsperioder och under inflytande av speciella ståndortsfaktorer (värme och ljus) — kunde CIESLAR 1899 knappast kommit till en slutsats, som vore mera överensstämmande med vad som nu är högsta mode. — CIESLAR på-

pekar givetvis det olämpliga i att använda höglandsgran på lågland och nordisk tall i Mellaneuropa; frö bör tagas från ort med liknande klimat.

När Statens skogsförsöksanstalt tillkom 1902, var sålunda proveniensfrågan ett i hög grad aktuellt skogligt problem, såväl på grund av de erfarenheter, som gjorts vid skogsodlingar i praktiken, som på grund av CIESLARS just publicerade försöksresultat. Dessa föreföllo visserligen att vara av generell teoretisk betydelse, men i praktiken var det nödvändigt att inom olika klimatzoner genom försöksverksamhet bekräfta dem och fastställa vilka provenienser, som just där voro lämpliga resp. olämpliga. Proveniensforskningen var även en av de uppgifter, för vars lösande inrättandet av en skogsförsöksanstalt påyrkades. I samband med frågan om skogsträdens »klimatraser» riktades uppmärksamheten även mot ärftligheten av morfologiska särdrag hos individuella träd och vissa uppmärksammade varieteter.

Skogsförsöksanstaltens proveniensforskning kom att börja hösten 1903, då Kungl. Domänstyrelsen önskade en undersökning över tallfröets beskaffenhet inom olika delar av landet. Avsikten var att utträna, om den rika tillgången på tallkott kunde nyttiggöras för frötäkt, trots att sommaren 1902 varit extremt ogynnsam för frömogningen. Ett stort antal fröprover insamlades därför, varvid prov togos från träd av olika åldersklasser. Grobarheten undersöktes även genom sådd på friland och det så erhållna plantmaterialet utnyttjades för mätningar. En del hopslagna fröpartier såddes på en yta vid Torared vid Tönnersjöheden — denna yta, nr 18, blev den första proveniensytan; där såddes också tallfrö från Tyskland, dels från Eberswalde, dels från Darmstadt. Senare utsattes plantor ur ett flertal av ovannämnda fröprov på en yta nr 49 vid Ollestad nära Borås.

Samtidigt med denna utplantering utfördes sådd på en serie ytor, som visserligen icke voro avsedda att bli proveniensytor, men likafullt torde ha blivit av betydelse mest såsom sådana. MAASS avsåg att belysa frågan om den lämpliga frömängden vid rutsådd av gran och tall. »För att undvika att till försöken komme att uteslutande användas antingen ett synnerligen godt eller synnerligen dåligt utsäde, togs fröet från skilda håll inom landet.» Sålunda anskaffade MAASS frö av både gran och tall från Småland, Uppland, Dalarna och Hälsingland samt dessutom tallfrö från Ångermanland. Sådd skedde på ett antal ytor från Småland i söder till Västerbotten i norr. På varje yta prövades 3 olika frömängder av var enskild proveniens. Till följd härav har skogsforskningsinstitutet bland sitt provytematerial ytor anlagda 1905, vilka omfatta 5 provenienser tall och 4 provenienser gran, samt var och en av dessa provenienser i 3 *uppreppningar*. Det är givet, att dessa fullkomligt unika ytor, där en senare tids försöksmetodik i viss mån föregripits, med sina snart halvsekelgamla träd måste vara av största intresse, så mycket mera som där även skett förflyttning mot söder av nordliga provenienser.

År 1907 påbörjades det första internationella proveniensförsöket, som naturligtvis avsåg tall. I försöket deltog bland andra länder även Sverige, som bidrog med att plantera två ytor. Den nordligaste måste snart nedläggas på grund av den stora plantavgången; den andra, vid Mariannelund i Småland, har beskrivits av PETRINI 1942. Där ha de provenienser utvecklats bäst, som kommit från trakt, vars klimat minst skiljer sig från ytans — det är de båda provenienserna från Lettland, alltså »Riga-tallen». Provenienser från varma klimatlägen såsom Auvergne, Pfalz och ungerska låglandet visa mycket stor plantavgång och »tysktall»-liknande växtform.

Med detta första internationella försök är en epok i proveniensfrågans utveckling avslutad. Den markeras ytterligare av WIBECKS uttömmande framställning 1912 av erfarenheterna av »Tall och gran av sydlig härkomst i Sverige» samt den något tidigare utkomna redogörelsen för förhållandena i Tyskland av SCHOTT 1904 och 1907.

En ny period inledes med det mest bekanta av de proveniensförsök, som utfördes vid skogsförsöksanstalten, den ytserie SCHOTTE och WIBECK anlade. Fröinsamlingen företogs 1909 från ett tjugotal olika platser i landet. 1911 och 1912 planterades tretton ytor inom Dalarna och Norrland. Försöket avsåg icke en allsidig belysning av tallens proveniensfråga inom landet, utan endast att erhålla ett för praktiken tillämpligt svar på frågan huru långt söderifrån tallfrö lämpligen kan hämtas vid skogsodlingar i norra Sverige. Trots denna inskränkning ha dock försöksresultaten blivit av stor betydelse även rent principiellt sett. Flera förhållanden ha dock bidragit till att detta omfattande försök icke givit ännu viktigare resultat än de ha gjort. Endast i enstaka fall har sålunda någon proveniens blivit förflyttad längre sträcka mot söder. Delvis ligga ytorna på sådan mark, att parcellerna synbarligen icke äro fullt jämförbara och enär ytorna utlades före den moderna försöksteknikens genombrott saknas även upprepningar. Fyra av de tretton ytorna ha måst nedläggas; en skadades redan på tidigt stadium av tjäderbett och på ytterligare två finnes nu näppeligen någon tall kvar av de ursprungligen planterade — på den fjärde ytan finnes en enda tall vid liv.

Ytserien utgör dock på grund av sin omfattning och sin ålder ett av de viktigaste proveniensförsök, som hittills utförts. Försöksresultaten ha varit föremål för upprepade bearbetningar och tolkningar, då de utgjort det första materialet för den forskning, som söker samband mellan å ena sidan tallplantornas utveckling och å den andra sidan klimatet på deras hemorter resp. den skillnad i klimat, som föreligger mellan hemort och skogsodlingsplats. Då denna forskning förefaller att hittills uteslutande, eller åtminstone huvudsakligen, vara en svensk specialitet, skall den här något utförligare omnämnas.

WIBECK framlade 1919 en indelning av landet i klimatzoner, grundade på

årsmedeltemperatur. Redan följande år påpekar han emellertid, att det av allt att döma är de sydliga proveniensernas krav på tillräckligt lång vegetationsperiod, som förorsakar deras avgång på de nordliga försöksytorna. Han anser därför att den »zonala fördelningen av tallens klimatraser» bäst uttryckes av höstens temperatur och denna i sin tur bäst av isotermerna för *november månads medeltemperatur*. Dessa ligga nämligen relativt tätt och markera temperaturskillnader mellan förhållandevis närbelägna trakter.

SCHOTTE, som 1923 utförligt framlade resultaten av proveniensförsöket, räknade med temperaturen under vegetationsperioden, sommarvärmerna, som han uttryckte såsom *medeltemperaturen för fyramånadersperioden juni—september*. Han påpekar visserligen, att »antal vegetationsdagar av viss värme vore att fördraga», men anser att juni—september-temperaturen är »ändå en rätt god indikator på klimatet». SCHOTTES zonindelning framgår — liksom belägenheten av fröinsamlingsplatser och försöksytor — av fig. 9. SCHOTTE framlade samtidigt även *regler* för tallfröets tillåtliga förflyttning: inom en och samma zon skulle förflyttning kunna ske riskfritt; från zon med 1 grad högre temperatur »bör någorlunda goda skogsodlingsresultat även kunna erhållas» — dock bör man försiktigtvis icke flytta tallfröet mer än ca 3 breddgrader mot norr och med vederbörlig hänsyn tagen till skillnader i höjdläge. »En förflyttning av frö från mildare till barskare klimat utöver två av de här angivna zonerna är under alla omständigheter förkastlig.» Däremot ansåg SCHOTTE, att säkerligen goda resultat vore att förvänta vid förflyttning av frö från kallare till varmare klimatlägen.

SCHOTTES revisionsmaterial upptogs till förnyad behandling av ENEROTH 1926—27, som även räknade med juni—september-temperaturen. Med tillhjälp av en isotermkarta vid havets nivå samt kännedom om fröinsamlingsplatsens och kulturplatsens höjdlägen skulle juni—september-temperaturerna emellertid beräknas med tillhjälp av WILDS koefficienter för med höjden avtagande temperatur. Av ENEROTH utförd beräkning gav vid handen, att en fröförflyttning till plats med 1 grad lägre temperatur skulle minska »skogsodlingsresultatet» — d. v. s. procenten felfria plantor av de utplanterade — med omkring 35 % i jämförelse med resultatet vid användning av frö från trakt, som i temperaturhänseende överensstämde med skogsodlingsplatsen. En bearbetning av resultatet vid en förnyad revision gav samma värde. ENEROTH'S beräkningsätt föreskrevs att gälla för statens skogar.

ENEROTH använde sig av korrelationsräkning för angivande av sambandet mellan skogsodlingsresultat och klimatskillnad mellan fröinsamlingsplats och skogsodlingsplats. Han prövade därvid olika uttryck för klimatet, bl. a. medeltemperaturen för juli, september, oktober och november. Han fann därvid att korrelationen var störst för november, i enlighet med vad WIBECK tidigare förmodat skulle vara fallet. Han använde emellertid icke november-

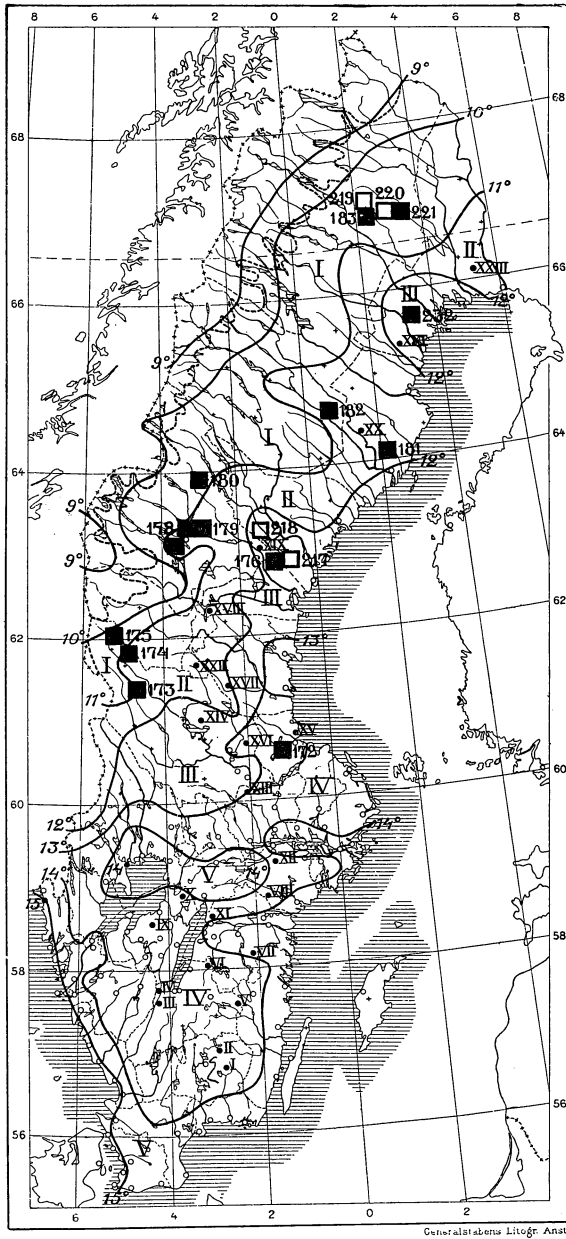


Fig. 76. Plan över SCHOTTES tallproveniensförsök.

- = fröinsamlingsplatser = provenienser (I—XXIII)
- = planteringsytor (172—176, 178—183, 221, 232)

Temperaturkurvorna avse medeltemperaturen för månaderna juni—september, mellan dem zonerna I—V.

temperaturen — därför att WILDS värden på temperatursänkningen med stigande höjd skulle giva otroliga värden för november månad.

WIBECK kritiserar 1929 mycket utförligt både SCHOTTES och ENEROTH'S zonindelningar. Själv ger han företräde åt årsmedeltemperaturen, ehuru han nu liksom ENEROTH utgår från temperaturen vid havets nivå och med tillhjälp av WILDS koefficienter beräknar temperaturen vid markytan. Hans system passar bättre ihop med revisionsvärdena. WIBECK påpekar, att det finnes av HAMBERG sammanställda data, som torde vara användbara för angivande av vegetationsperiodens längd.

Mellan ENEROTH och WIBECK utvecklar sig nu en polemik rörande för- och nackdelarna av zonindelning enligt års- eller sommarmedeltemperatur. Tyvärr kom denna polemik att bli i mycket beroende av resultatet av just ett par av proveniensytorna, där åtminstone numera samtliga en gång planterade tallar äro borta. Frågan om vilketdera »systemet» som bäst överensstämmer med revisionsresultaten torde därför lämpligen lämnas därhän.

Som oemotsägligt resultat stå emellertid erfarenheterna, att en för stor förflyttning av tallfrö mot norr och kallare klimatläge medför risk för skogsodlingens resultat. I allra främsta rummet får detta förhållande tillskrivas angreppen av snöskyttesvampen. Denna parasitsvamp, som förekommer över hela den norra delen av landet — den del, där årligen ett icke alltför tunt snötäcke ligger under vintermånaderna — angriper visserligen tallplanter av alla provenienser, men den angriper planter av sydligare provenienser mera energiskt. De nordliga plantorna överleva i betydligt större omfattning efter ett snöskytteangrepp. Snöskyttesvampen är icke endast den dominerande orsaken till de sydliga plantornas avgång, den är ofta även skuld till att de överlevande plantorna deformeras: dödas toppskottet på en mindre planta och kommer stammen att bildas av en överlevande sidogren resulterar detta i en krök vid stambasen, som längre upp kompenseras av en motkrök, som kanske i sin tur förorsakar en andra långkrök ytterligare högre upp — resultatet blir en S-formig eller slingrande stam.

Förutom stammens raket är ju även grenbildningen av vikt för virkeskvaliteten. De sydligare provenienserna ha på de nordliga ytorna utmärkt sig för relativt grov grenbildning och stor kronvidd — alltså en skillnad, som i stort sett anses typisk för sydsvensk tall i jämförelse med nordsvensk. SCHOTTES material lämnar dock tyvärr knappast tillräcklig grund för att bedöma grenbildningen: på grund av plantavgången ha de sydliga tallarna kommit att uppväxa i ofta betydligt glesare förband än de nordliga. Det är därför omöjligt att bedöma, huruvida skillnaderna i kronutformning äro beroende av förbandets gleshet eller av arvsanlag — det vill säga sådana anlag, som skulle direkt påverka kronformen; icke de anlag, som åstadkomma den mindre motståndskraften mot snöskytteangreppen.

Där de sydliga tallarna av någon anledning icke blivit i alltför hög grad utglesade av kalamiteter, ha de även en bättre kronform. Påfallande är, huru de då till och med kunna uppvisa en kronform, som är tydligt »nordligare» än den, som de normalt skulle ha utvecklats på sin sydliga hemort. — Samma förhållande utmärker för övrigt t. ex. den nordtyska tallen på den internationella proveniensytan i Småland och Brandenburg-tall i Uppsala-trakten.

Ytterligare några smärre proveniensytor ha anlagts av WIBECK för specialundersökningar, bl. a. av höjdproveniensen betydelse.

Granens proveniensfråga har studerats i avsevärt mindre omfattning av den anledningen, att trädet icke visat samma känslighet som tallen för en förflyttning mot kallare klimat och nordligare breddgrad. Medan kulturer med »tyskt» tallfrö vanligen gåvo upphov till »tysktallbestånd» av mer eller mindre påfallande dålig kvalitet, förbrukades mycket stora kvantiteter av »tyskt» granfrö i Sverige — utan att man vet, vart det tagit vägen. Ibland påträffas granbestånd, som utmärkas av påfallande stora kottar, och för övrigt växa bra — det är sannolikt, att det är granar ur mellaneuropeiskt frö. Antagandet stärkes av, att de bestånd, som veterligen uppdragits ur dylikt granfrö, i regel visa en god tillväxt samt utmärkas av stora kottar. Någon proveniensfråga blev det alltså i praktiken egentligen icke tal om för granens del i annan mån än varifrån man skulle kunna hämta det frö, som gäve de mest snabbväxande träden.

Granen kom som nämnts med i MAASS' försök över den lämpliga frömängden vid rutsådd och är alltså representerad på några av de första proveniensytorna. 1915 anlades ett mindre försök med gran av olika mellaneuropeisk härkomst samt ortsproveniensen. Detta försök är utan upprepning av parcellerna. Det tillåter icke dragande av andra slutsatser, än att samtliga prövade provenienser från Mellaneuropa visa något större plantavgång och en robustare växt än den svenska granen. Skillnaderna äro emellertid icke av tillnärmelsevis samma storleksordning, som de skulle ha varit i fråga om motsvarande tallprovenienser.

I de restriktioner, som drabbade införseln av »utländskt» barrträdsfrö, och som föranletts av de dåliga erfarenheterna av importerat tallfrö, kom dock granen att inbegripas — i egenskap av barrträd.

På initiativ av HESSELMAN överfördes proveniensfrågan hösten 1925 från skogsavdelningen till naturvetenskapliga avdelningen. Först under våren 1928 uppdrogs åt förf. att upptaga problemet till vidare behandling. Vad som då närmast föresvävade HESSELMAN var en forskning efter förebild av de undersökningar över köldhärdighet och övervintringsförmåga hos olika sorter och linjer av vete, som ÅKERMAN utförde i Svalöf. Metoden gick ut på att genom frysningsförsök direkt bestämma frosthärdigheten, uttryckt i

procent frostskaadade bladdelar, och samtidigt genom bestämning av torrsubstanshalt, sockerhalt (d. v. s. strängt taget halten av reducerande substans, före resp. efter invertering) m. m. få fram ett samband mellan dylika noggrannare bestämbara analysvärden och den experimentellt prövade köldhärdigheten. I fråga om veteplantor var frysörsöket den enklaste metoden, i fråga om barrträdsplantor — på vilka frostskaadorna först så småningom gjorde sig gällande, och för vilkas frysande fordrades mycket lägre temperaturer — voro analysmetoderna bekvämare och snabbare.

Det framkom vid undersökningarna, att särskilt vid »invintringen» under oktober och november stora skillnader förefunnos mellan tallplantor av olika proveniens. Ju »nordligare» härkomsten var, ju högre halt av torrsubstans och »socker» innehöll barren. Plantorna visade sig även vara härdigare mot kyla. Vidare undersöktes skillnader i halt av klorofyll, »fettämnen», katalas o. s. v., varjämte plantstorlek, barrlängd och barrutvecklingens tidighet på våren registrerades. Även vinterfärgningen, som i fråga om 1—2-åriga plantor visar sig såsom rödfärgning och i fråga om äldre plantor såsom gulfärgning av barren, studerades.

En del av plantmaterialet utplanterades på ytor i skilda delar av landet, dels för kortsiktiga undersökningar, dels på permanenta ytor.

Ett synnerligen starkt samband erhöles mellan plantornas torrsubstanshalt under »invintringen» och vegetationsperiodens längd. Denna klimatfaktor hade ju redan tidigare förmodats vara den viktigaste, så redan av PALMCRANTZ 1855, av CIESLAR 1895 och i fråga om det svenska tallproveniensmaterialet av både WIBECK och SCHOTTE. Praktiskt prövat i beräkningarna blev denna faktor dock icke av någon av de nämnda forskarna. Det är givetvis en stor svårighet att definiera längden av vegetationsperioden, d. v. s. bestämma dess början och slut. Saven stiger innan kropparna svälla och rottillväxten fortsätter tills tjälen sätter in och sannolikt även under värmeperioder under vintern. Man kan emellertid få perioder, som åtminstone i hög grad torde samvariera med vad man skulle vilja kalla vegetationsperiod: den tid under vilken en växt visar synbara tecken på liv i sina ovanjordiska delar. Vid prövning har det visat sig, att mycket gott resultat erhållits, om vegetationsperioden fått representeras av det antal dagar under året, då den normala dygnsmedeltemperaturen uppgått till $+ 6^{\circ}$ eller däröver. Detta betyder för t. ex. Experimentalfältet (reducerat till perioden 1859—1900) tiden 30 april—13 oktober eller 166 dagar.

Som materialet var tillräckligt omfattande för en statistisk undersökning, verkställdes en dylik vid skogsavdelningens räknekantor under ledning av prof. PETERSON. Han använde därvid metoder, som han själv utarbetat och vilka tilläto en uppskattning av huru stor del av materialets ursprungliga spridning, som kunde elimineras, när olika variabla faktorer infördes i beräk-

ningen. Sålunda blev det möjligt att statistiskt pröva vikten av ett flertal faktorer, som kunde antagas spela roll såsom betingande det klimat, till vilket tallprovenienser vore anpassade. De faktorer, som hade betydelse, voro enligt dessa beräkningar endast två, nämligen dels antalet dygn med medeltemperatur om minst $+6^{\circ}$, dels den nordliga bredden. Ytterligare följande faktorer hade då prövats, men befunnits vara utan inflytande på spridningen: varmaste månadens medeltemperatur, höjden över havet, skillnaden mellan varmaste och kallaste månadernas medeltemperaturer (såsom mått på kontinentaliteten) och årsmedelnederbörden. Därmed är icke sagt, att alla dessa klimatfaktorer skulle sakna betydelse, endast att de icke ha någon betydelse, som icke redan kommit till uttryck i någon av de båda förstnämnda faktorerna. Höjden över havet t. ex. har givetvis betydelse, men genom att medföra lägre temperatur, som bl. a. visar sig i en kortare vegetationsperiod. Inflytandet av höjden över havet kommer därför till uttryck i och med angivande av vegetationsperiodens längd.

Det synes även vara ganska naturligt, att just längden av vegetationsperioden och den nordliga bredden skall vara de avgörande klimatfaktorerna, då de ju representera värmevariationen och ljusvariationen. Värme och ljus äro två regionala faktorer — vattentillgång, extremtemperaturer, vindexposition, jordmån äro alla, om än av livsviktig betydelse, av lokalt skiftande natur.

Delvis inspirerade av nu nämnda resultat påbörjades år 1936—1937 ett nytt internationellt proveniensförsök, organiserat av den kommitté för skogs-trädens frö- och rasfrågor, som arbetade inom dåvarande skogsförsöksanstaltens internationella union. Försöket omfattade såväl gran som tall och lärk. I detta deltog ett flertal europeiska länder, åtminstone genom att ställa frö till disposition. Frö erhöles från ofta extrema trakter inom tallens europeiska utbredningsområde — tyvärr deltog icke Ryssland i detta samarbete. Distributionen av tall- och granfröet skedde från skogsforskningsinstitutet, medan lärkfröet utsändes från Eberswalde i Tyskland. I Sverige deltog skogsförsöksanstalten i försöket med gran och med tall, Ekebo-institutionen med lärk. Sådd utfördes i ett flertal andra länder, men utplanteringen resp. försökens senare omvårdnad har beklagligtvis i hög grad påverkats av de politiska förvecklingarna under 1940-talet.

Efter svensk förebild undersöktes emellertid redan årsplantorna hösten 1938 beträffande friskvikt och torrsvikt, tyvärr enligt en primitiv metod, som ofta gav ganska underliga och otillförlitliga värden. Vid skogsförsöksanstalten utfördes dessutom ett avsevärt antal barranalyser av tall enligt dess standardmetod, såväl av årsplantor som av årsbarr från äldre plantor. Analysvärdena sattes i relation till hemorternas latitud och antal dagar med minst $+6^{\circ}$ medeltemperatur. Det visade sig emellertid då, att latituden icke var

ett lämpligt uttryck för ljusklimatet beträffande provenienser från höjdlägen. Anledningen är, att i höjdlägen vegetationsperioden är kortare och att, när den börjar, dagarna äro längre än vad som är fallet på samma latitud, då vegetationsperioden tar sin början på lägre nivå. Korrekt är ju endast att räkna med ljuset såsom sådant, d. v. s. *dagens längd*. Denna faktor infördes därför i räkningen.

Åskådligast vore ju, om man för sambandets bestämmande kunde räkna med ett enda uttryck omfattande både ljus och temperatur. Sedan försök gjorts att sätta dagslängden vid olika datum — t. ex. 1 juni — i relation till torrsubstanshalten, men med mindre goda resultat, prövades därför följande uttryck: *dagens längd det första dygn på våren, då den normala dygnsmedeltemperaturen uppnådde + 6°* (man kunde ju även valt temperaturen den första dag, som uppnådde en längd av t. ex. 16 timmar). Det samband, som därvid erhöles, var visserligen icke linjärt, men dock mycket starkt (korrelationsförhållandet $> 0,98$), i själva verket så starkt, att det knappast finnes »plats» för inverkan av ytterligare någon annan klimatfaktor — man måste ju även lämna något utrymme för rent tillfälliga och slumpvisa avvikelser.

I det svenska tallmaterialet ingick, förutom samtliga 54 provenienser i det internationella försöket, även 20 provenienser från Ryssland och Sibirien jämte ett blandprov av två spanska tallprovenienser. Där återfinnas sålunda tallar från nordligaste Norge och Finland till Italien, Rumänien och södra Ryssland, från Skottland och norska Vestlandet till trakterna öster om Bajkalsjön. Materialet behöver dock ytterligare kompletteras särskilt vad beträffar sydliga höjdlägen — en proveniens från Altai har givit något avvikande värden. — Ett antal provenienser från Turkiet och Spanien äro därför jämte erforderligt jämförelsematerial nu under kultur, men ha icke ännu hunnit närmare undersökas.

Även granen har, ehuru i mindre utsträckning, undersökts på motsvarande sätt som tallen. Den uppvisar en överensstämmande fysiologisk variabilitet, med större halt av torrsubstans och »socker» i de nordliga proveniensernas barr. Vid undersökning av tall och gran från samma trakter framkom, att granen har relativt högre torrsubstanshalt och även högre halt av reducerande substans. Mycket framträdande var den efter invertering stora halten av reducerande substans i de nordligare proveniensernas barr. Det ligger nära till hands att sammanställa nu nämnda analysvärden med erfarenheten, att granen är betydligt mindre känslig än tallen för förflyttning mot norr.

I det andra internationella proveniensförsöket deltar skogsförsöksanstalten även med gran. Försökskulturer ha utlagts i Halland, nära Stockholm och nära Umeå. I Halland har gran från Mähren och Belgien givit bästa resultat, i övrigt har på samtliga platser granen från östra och sydöstra Europa vuxit

snabbast, alltså gran från Polen—Rumänien. På den nordligaste ytan växa även granarna från södra Finland och från Lettland väl. En förklaring till att dessa sydliga provenienser icke skadas av frost på så nordlig lokal torde ligga i det förhållandet, att granarna huvudsakligen skadas av sena våfroster och att de sydliga provenienserna till övervägande del synas utgöras av »Spätfichten» med sen skottutveckling.

Den av SCHOTTE-WIBECK utlagda serien tallproveniencytor har ånyo reviderats. På grundval av revisionsresultaten, jämförda med erfarenheterna från andra proveniensförsök i Sverige och även andra länder, har utarbetats rekommendationer för förflyttningen av tall- och granfrö. Beräkningen sker med hänsyn tagen till dels avståndet i nord-sydlig riktning, dels höjden över havet, vilket i hög grad förenklar bedömningen i jämförelse med tidigare system. Liknande föreskrifter ha sedan utfärdats i Finland.

Såsom tidigare anförts, har fastställts ett mycket starkt samband mellan torrsubstanshalten hos olika tallprovenienser och hemorternas vegetationsperiod och latitud. För en viss kombination av antal dagar med $+6^{\circ}$ och däröver och latitud kan därför beräknas den torrsubstanshalt, som tallplantor ur frö från motsvarande ort skulle ha kännetecknats av, om de uppdragits vid Experimentalfältet. Såsom ett prov på denna metod ha följande beräkningar utförts. För de i SCHOTTE-WIBECKS försök ingående provenienserna har torrsubstanshalten beräknats, liksom även för de olika planteringsytornas hemmaprovenienser (vilka dock icke kommo till användning i försöket) — detta såsom ett uttryck för ytornas klimat. Genom angivande av den beräknade torrsubstanshalten för en viss proveniens har därför dennas »nordlighetsgrad» angivits — ju högre torrsubstanshalt, ju nordligare härkomst och ju kortare vegetationsperiod på hemorten.

Vid revisionen bestämdes antalet kvarlevande plantor i procent av utsatta, ett uttryck således för proveniensens hårdighet — hårdighet mot klimat och mot snöskytteangrepp i kombination. Sättas dessa procenttal i relation till torrsubstanshalterna, erhållas diagram som i fig. 10 fått åskådliggöra förhållandena på fyra av ytorna, den sydligaste, den nordligaste och de två bästa i mellanlägen. Det framgår av diagrammen, att ju strängare klimat som utmärker ytan — ju högre torrsubstanshalt, som beräknats för hemmaproviensen — ju större skillnad blir det mellan sydliga och nordliga provenienser. Samtidigt synes, huru spridningen blir mindre på de nordliga ytorna. Såsom »system» visar sig således den använda kombinationen av antal dagar om minst $+6^{\circ}$ och den nordliga bredden i hög grad samstämma med revisionsresultatet från SCHOTTE-WIBECKS ytor.

Sedan den genetiska avdelningen tillkom, överfördes proveniensforskningen naturligen till denna. Det gäller ju här i eminent grad en »rasfråga» — redan CIESLAR talar om »klimatraser». I första hand har avdelningen vidtagit åt-

gårder för en utökad grundforskning och detta i främsta rummet avseende tallen, som ju är det klassiska »proveniensträdet». Ett nytt, omfattande proveniensförsök med tall är påbörjat, i den mån att fröet är insamlat och utsått, samt de blivande ytorna rekognoscerade och under förberedelse för plantering.

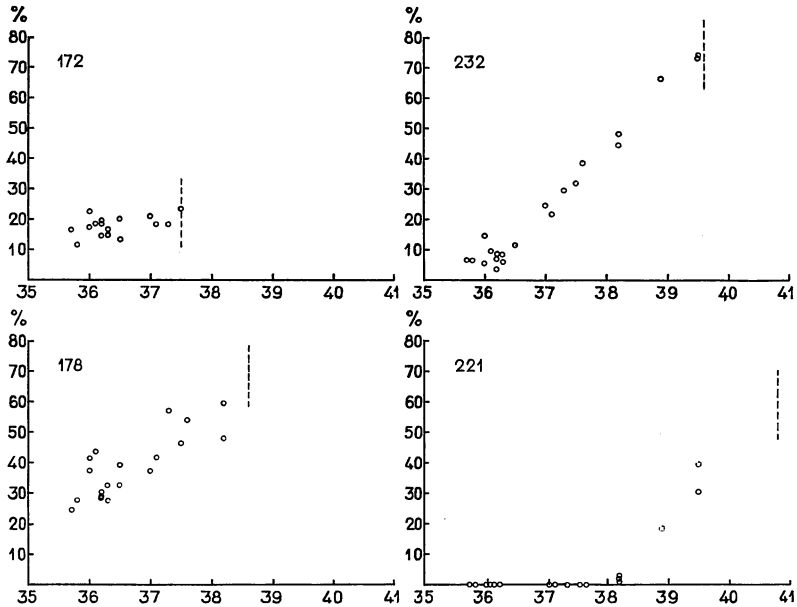


Fig. 77. Resultatet av SCHOTTES tallproveniensytor nr 172 (Ovansjö krp, Gävleborgs län), nr 178 (Frösön, Jämtlands län), nr 232 (Alträskis krp, Norrbottens län) och nr 221 (Kavaheden, Gällivare, Norrbottens län).

Lodrrätt: vid revisionen 1946—47 kvarlevande träd i procent av antalet planterade.
Vågrätt: beräknad torrsubstanshalt i procent av friskvikten av de unga tallplantornas barr, under förutsättning att de vuxit vid Experimentalfältet under åren 1928—1933 (sydliga = låg, nordliga = hög %).

Lodrrät streckad linje: beräknad torrsubstanshalt enligt ovan för resp. ytors hemmaprovenienser.

Vid planläggningen har eftersträfvats att finna lämpliga ytor så fördelade över landet, att dess olika klimatzoner i huvudsak bli representerade. Med en sidoblick på det praktiskt betydelsefulla förhållandet, att ett stort underskott av tallfrö förefinnes för nordliga och högre belägna områden, har en viss anhopning av ytorna skett till dylika trakter. Detta är även motiverat därav, att olika slag av kalamiteter med större sannolikhet inträffa ju närmare tallens naturliga utbredningsgräns ytorna äro belägna.

På praktiskt taget alla ytor kommer en »hemmaproveniens» att finnas representerad och dessutom två »genomgående» provenienser, d. v. s. sådana,

som återkomma på ett flertal ytor och möjliggöra en jämförelse från yta till yta. Därtill kommer i regel fyra provenienser, som kunna vara exempelvis från — i förhållande till ytan — nordlig låg, nordlig hög, sydlig låg och sydlig hög insamlingsort. Där lämplig mark stått till förfogande ha dubbelytor uttagits, som möjliggöra prövning av såväl tillrädliga som mycket extrema förflyttningar från trakter med både mildare och strängare klimat.

Ett nytt moment har dessutom tillkommit vid denna försöksserie: På övervägande antalet insamlingsorter ha fröträden skördats individuellt och fröpartierna hållits isär vid sådden. I de flesta fall har frö sålunda samlats från minst 25 träd. Ehuru varje moderträd vid utplanteringen kommer att representeras av endast ett mindre antal dotterplantor, har metoden dock den fördelen, att varje representerat moderträd kommer att bidra med lika många avkommeplantor och att icke ett fåtal träd eller kanske ett enda kommer att huvudsakligen representera en proveniens. Dessutom kommer ju, ehuru i ringa mån, en viss beståndsanalys att kunna ske: På plantskolestadiet ha sålunda visat sig påfallande skillnader mellan avkomman av olika moderträd i fråga om markgroning, plantstorlek, vinterfärgning och förekomsten av klorofyllfattiga plantor.

Alla träd, som skördats individuellt, ha i olika avseenden uppmätts och fotograferats, för att i framtiden möjliggöra jämförelser mellan moderträd och avkomma.

Tidigare anlagda proveniensförsök komma att följas och bearbetas.

Fortsatta proveniensförsök med gran och andra trädslag tillhöra arbetsuppgifterna.

Redan vid tiden för skogsförsöksanstaltens grundande diskuterades införande av främmande trädslag och under dess tillvaro ha åtskilliga ytor utlagts i bestånd av framför allt lärk, men även silvergran m. fl. trädslag. Med kännedom om proveniensens betydelse för gran och tall är det emellertid ofrånkomligt, att försök med främmande trädslag göras i form av proveniensförsök. Sedan genetiska avdelningen erhållit ett lämpligt försöksområde vid Bogesund, kommer en del därav att användas såsom arboretum. Där avses att anlägga proveniensförsök med sådana främmande trädarter, som i respektive hemland utmärka sig för kraftig tillväxt, hög virkeskvalitet eller andra eftersträfvärdiga egenskaper. Likaledes är meningen att pröva vissa trädarter med sådan utbredning, att de kunna förväntas ge resultat av allmänt teoretiskt intresse. Parallellt bör plantering ske på ytor i olika delar av landet.

I samband med dessa försök avses att inom arboretumområdet samla alla träd och växter med vedartad stam, som kunna tåla klimatet. I tillämplig grad skola de sammanföras till »naturliga» skogar — en västamerikansk, en östamerikansk, en östasiatisk och en mindreasiatisk skog, kanske även en nordeuropeisk-sibirisk skog.

Arboretumområdet är för närvarande föremål för uppmätning och kartering samt registrering av markförhållandena.

Avslutningsvis bör framhållas, att proveniensförsöken givetvis anläggas och behandlas enligt genetiska principer och att de lämna material för selektions- och korsningsarbeten. Korsningsarbeten äro för övrigt nödvändiga för att belysa proveniensskillnadernas ärftlighet. Detta gäller såväl försöken med gran och tall som med ifrågakommande övriga träarter.

Litteratur

- CIESLAR, A. 1877. Ueber den Einfluss der Grösse der Fichtensamen auf die Entwicklung der Pflanzen nebst einigen Bemerkungen über schwedischen Fichten, und Weissföhrensamen. — Centralbl. f. d. gesamte Forstwesen, 13.
- 1895. Ueber die Erblichkeit des Zuwachsvermögens bei den Waldbäumen. — Ibidem, 21.
- 1899. Neues aus dem Gebiete der forstlichen Zuchwahl. — Ibidem, 25.
- 1907. Die Bedeutung klimatischer Varietäten unserer Holzarten für den Valdbau. — Ibidem, 33.
- ENEROTH, O. 1926—27. Studier över risken vid användning av tallfrö av främmande proveniens (Engelsk sammanf.). — Medd. Stat. skogsförs.-anst., 23.
- 1928. Ytterligare bidrag till frågan om tallfröets proveniens (Tysk sammanf.) — Svenska Skogsvårdsfören. tidskr., 26.
- HAMBERG, H. E. 1918. Termosynkroner och termoisokroner på den skandinaviska halvön (Fransk sammanf.). — Bih. meteorolog. iakt. i Sverige, 60, 1922.
- LANGLET, O. 1936. Studier över tallens fysiologiska variabilitet och dess samband med klimatet. Ett bidrag till kännedomen om tallen ekotyper (Tysk sammanf.) — Medd. Stat. skogsförs.-anst., 29.
- 1938. Proveniensförsök med olika trädslag (Tysk sammanf.). — Svenska Skogsvårdsfören. tidskr., 36.
- 1945. Om möjligheten att använda gran- och tallfrö av Ortsfrämmande proveniens. — Ibidem., 43.
- MAASS, A. 1907. Frömängden vid rutsädd av tall- och granfrö (Tysk sammanfattn.) — Medd. Stat. skogsförs. anst., 4.
- PETRINI, S. 1942—43. De internationella tallproveniensförsöken av år 1907. Den svenska försöksyteserien på Hässelby kronopark (Tysk sammanf.). — Ibidem, 33.
- SCHOTT, P. K. 1904. Pinus sylvestris L. Die gemeine Kiefer. Beitrag zur Systematik und Provenienzfrage mit besonderer Berücksichtigung des in Deutschland in den Handel kommenden Samens. — Forstwiss. Centralblatt, 26.
- 1907. Rassen der gemeinen Kiefer. — Ibidem, 29.
- SCHOTTE, G. 1905. Tallkottens och tallfröets beskaffenhet skördeåret 1903—1904 (Tysk sammanf.). — Medd. Stat. skogsförs.-anst., 2.
- 1914. Tallplantor av frö från olika hemort. Ett bidrag till proveniensfrågan (Tysk sammanf.). — Ibidem, 11.
- 1923. Tallfröets proveniens. — Norrlands viktigaste skogsodlingsfråga (Fransk sammanf.). — Ibidem, 20.
- WIBECK, E. 1912. Tall och gran av sydlig härkomst i Sverige (Tysk sammanf.). — Ibidem, 9.
- 1919. Om tall- och granfrö från Norrland. — Skogen, 6.
- 1929. Till frågan om sambandet mellan en Ortsvärmeklimat och härdigheter hos dess tallvegetation. — Norrlands skogsvårdsf. tidskr. 1929.
- ÅKERMAN, Å. 1927. Studien über den Kältetod und die Kälteresistenz der Pflanzen nebst Untersuchungen über die Winterfestigkeit des Weizens. — Veröff. K. u. A. WALLENBERG-Stift., 10.

Kap. VIII. Avdelningen för arbetslära

av *Ulf Sundberg*

All produktion — även skogsproduktionen — har en debet- och en kredit-sida. Balansen häremellan blir avgörande för produktionens lönsamhet.

Den stora kostnadsposten på skogsbrukets debetsida är arbetsprocesserna. Om det kan sägas vara en uppgift för institutets övriga avdelningar att utifrån givna yttre betingelser genom forskning och på annat sätt befrämja och verka för en hög kvantitativ och kvalitativ virkesproduktion, åvilar det den skogliga arbetsläran att klarlägga och söka minska arbetsprocessernas tyngd på produktionens debetsida och samtidigt verka för bättre arbets- och levnadsförhållanden för skogens arbetare.

Det är en gammal sanning, att det bästa redskapet för skogsvård är yxan. Avverkningen av skog är och kommer alltid att vara ett skördande, som utföres med den målsättningen, att skördearbetet skall bli så billigt som möjligt, samtidigt som förutsättningarna för den framtida virkesproduktionen tillvaratagas. Det mål, som skall uppnås, måste bli en driftsform — anpassad till givna förutsättningar — där den biologiska virkesproduktionen på ett lämpligt sätt samordnas med arbetsprocesserna i skogen. För att kunna närma sig detta mål erfordras kunskap om dessa arbetsprocesser. Man måste t. ex. veta, hur olika alternativa huggningsingrepp, vilkas utslag på virkesproduktionen man känner, påverka arbetskostnaderna för att därur kunna konstruera en optimal driftsform. Kunskap om skogsarbetet är därför en förutsättning för att de forskningsresultat, som framkomma på institutets övriga avdelningar, skola kunna utnyttjas i full utsträckning.

Även de rena skogsvårdsarbetena kräva av flera skäl stor uppmärksamhet. Eftersläpningarna i fråga om dessa arbeten äro stora, och arbetet måste ofta utföras under en relativt kort säsong, då tillgången på arbetskraft är liten. Det är därför särskilt angeläget att få till stånd en mekanisering av dessa arbeten.

Dessa tankegångar ha motiverat det beslut av 1948 års riksdag, som gick ut på inrättandet av en avdelning för skoglig arbetslära vid institutet fr. o. m. den 1 juli 1949. Till förste innehavare till befattningen som professor och chef för denna avdelning utsågs civilingenjören GÖSTA LUTHMAN. Riksdagens beslut innebar också att undervisningen i ämnet skoglig arbetslära vid Kungl. Skogs-

högskolan lagts på avdelningen. Med hänsyn till de krävande uppgifter, som sålunda ålades avdelningen, var det av mycket stort värde för såväl forsknings- som undervisningsverksamheten, att Föreningen Skogsarbeten erbjöd sig att donera medel till en personlig befattning som professor i skoglig arbetslära för dåvarande chefen för Föreningen Skogsarbetens och Kungl. Domänstyrelsens Arbetsstudieavdelning, docenten och jägmästaren LUDVIG MATTSOHN MÅRN.

Avdelningen har sålunda varit i verksamhet i tre år, under vilken tid givetvis endast ett mindre antal forskningsuppgifter kunnat slutföras och redovisas. Vid uppläggnngen av avdelningens arbetsprogram har samarbete inletts med de tre arbetsstudieavdelningar, som redan finnas, och vars arbeten samordnas av Skogsarbetsstudieavdelningarnas Centralråd. Av dessa arbetsstudieavdelningar började två sin verksamhet redan under senare hälften av 1930-talet, nämligen Föreningen Skogsarbetens och Kungl. Domänstyrelsens Arbetsstudieavdelning (SDA) och Föreningen Värmlands Skogsarbetsstudier (VSA), medan den tredje, Mellan- och Sydsvenska Skogsbrukets Arbetsstudier (MSA), vuxit fram ur den under mitten av 1940-talet bildade Föreningen Östra Sveriges Arbetsstudier (FÖSS). Genom dessa avdelningars verksamhet ha betydande områden av den skogliga arbetsläran redan i viss utsträckning utforskats, ett förhållande som givetvis varit av stort värde.

Avdelningens arbete under de gångna tre åren har i huvudsak följt två linjer. Den första gäller studier och försök beträffande skogsvårdsarbeten, den andra tekniska försök, konstruktioner och utredningar syftande till en förbättring av de maskiner, som användas i avverkningsarbetet för att göra dessa ur arbetsfysiologisk synpunkt mera lämpade för skogsarbete.

Studier över skogsvårdsarbeten

Redan före avdelningens tillkomst hade inom skogsavdelningen studier över vissa skogsvårdsarbeten utförts, ett arbetsfält där skogsavdelningen och arbetsläraavdelningen numera samarbeta. Här kan främst nämnas undersökningarna över markberedning, såväl maskinell som manuell, studier över såddarbetet samt konstruktionen av en avvingningsapparat för skogsfrö.

Undersökningarna angående markberedningsarbetet, som fortfarande pågå, ha — med hänsyn till ämnets omedelbara aktualitet — resulterat i en förelöpande rapport av försöksledaren jägmästare GEORG CALLIN. Förutom en teknisk provning av olika markberedningsredskap för häst och traktor redovisar rapporten de möjligheter som finnas till en rationalisering och ett förbilligande av markberedningsarbetet genom användningen av maskinella hjälpmedel vid en lämpligt genomförd organisation. Omfattande prov ha företagits med ett markberedningsredskap, fig. 78 och 79, som utformats inom

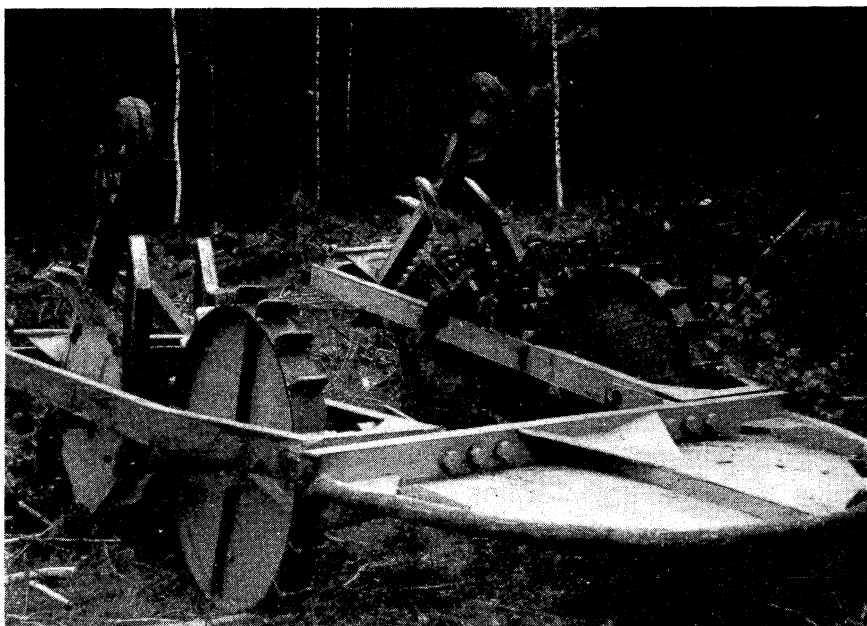


Fig. 78. Skogsforskningsinstitutets markberedningsredskap. Vid transport mellan hyggena fällas gummi hjulen ned och redskapet kopplas till dragkroken på en bil, jeep eller traktor.



Fig. 79. Skogsforskningsinstitutets markberedningsredskap i arbete på hygge med fröträd.

avdelningen av jägmästaren G. CALLIN och ingenjören I. TROËNG. De med detta redskap uppnådda resultaten kunna betecknas som mycket lovande. Av detta redskap finnes en traktorversion med dubbla arbetsredskap samt en version för häst med enkelt arbetsredskap. Båda äro helautomatiska. En särskild fördel ligger i att dragkraftsbehovet ej är så varierande som på andra sådana redskap samt att konstruktionen, samtidigt som den regelbundet lämnar av ris och humus, som samlas framför rivklorna, har en automatiskt verkande säkring mot fasta markhinder, t. ex. stubbar, stora stenar och rötter.

I samarbete med skogsavdelningen ha studier över såddarbetet utförts. Ändamålet har varit att fastställa arbetsåtgång och kostnad för olika såddmetoder för att kunna nå fram till lösningar, som äro billiga att utföra, samtidigt som de ge goda utvecklingsbetingelser för plantorna. Genom samtida studier av olika svårighetsfaktors inverkan på arbetsåtgången ha möjligheterna till bortsättning av hackningsarbetet på ackord belysts. Preliminära resultat från dessa undersökningar ha legat till grund för ackordsbortsättning av sådana arbeten såväl inom enskilda företag som inom domänverket. Resultaten beräknas kunna bli redovisade under år 1952.

Avdelningen har vidare biträtt skogsavdelningen med konstruktionen av en avvinningsapparat för skogsfrö.

Studier över avverkningsarbeten m. m.

Kungl. Maj:t uppdrog den 31 juli 1945 åt institutet att verkställa utredning rörande »framställningskostnaderna för olika småvirkessortiment med iakttagande av utdrivningsteknikens senaste rön». I detta uppdrag, som ännu icke slutförts, har institutet samarbetat med SDA och VSA. Hittills har i en uppsats av jägmästaren G. CALLIN — på basis av tidsstudieresultat, som ställts till förfogande av SDA och VSA — en översikt lämnats över tidsåtgång för huggning och körning med nuvarande metoder samt den inverkan på tidsåtgången, som utövas av virkesgrovleken, minimidimensionen m. m. Den centrala upparbetningen av långved till kastved liksom buntflottning av klen virke har även belysts. Försök med olika huggningsmetoder för att uppnå god torkning av virket i skogen ha även utförts.

I samarbete med Svenska Cellulosabolaget har undersökningar över tallvirkets flytbarhet utförts för att söka utröna vilka faktorer som inverka på densamma. I en uppsats i Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskrift har jägmästare G. CALLIN framlagt resultaten härav.

På initiativ av professor G. LUTHMAN har avdelningen bedrivit ingående tekniskt inriktade studier över och försök med motorsågar. Början gjordes här med studier över sågkedjan, vilka utförts under medverkan av Träforsk-

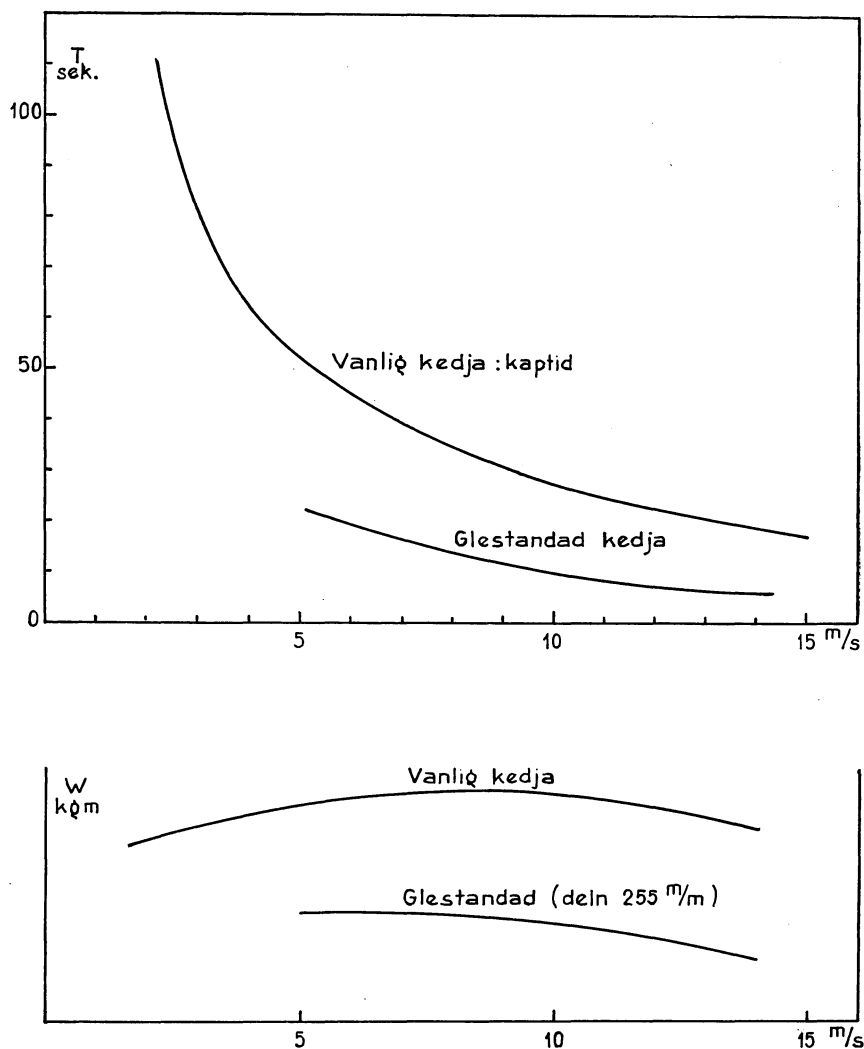


Fig. 80. Vid sågkedjeundersökningen har klarlagts bl. a. sambandet mellan matningshastighet och energibehov samt tandavstånd hos sågkedjan.

ningsinstitutet. Dessa studier ha lämnat värdefulla upplysningar om sågkedjans verkningsätt, effektbehov m. m. Bl. a. ha visats de stora effekt-förluster som uppstå genom friktion, dels mellan sågkedjan och sågsvärdet, dels mellan sågtänderna och veden. Härav har framgått att nu använda sågkedjor ha alltför små tandavstånd. Som resultat härav har såväl en sågkedja som ett sågsvärd av ny typ projekterats och delvis också redan provats med positiva resultat, fig. 80.

I marknaden förekommande enmansmotorsågar äro samtliga encylindriga, vilket -- särskilt om vikten hos sågen är låg -- medför vibrationer, som äro besvärande och ibland t. o. m. hälsovådliga för arbetaren. För att söka komma över denna olägenhet ha försök gjorts med tvåcylindriga motorsågar, som ha större förutsättningar för en vibrationsfri gång. Dessa försök pågå ännu. De första resultaten av dessa studier över motorsågarna ha publicerats.

**Kap. IX. Förteckning över
styrelseledamöter och tjänstemän vid
statens skogsforskningsinstitut 1902—1952**

upprättad av *Ruth Mellström*

Efterföljande förteckning är uppdelad i olika avsnitt och inom varje sådant avsnitt utförd i kronologisk ordning. Densamma upptager ledamöterna i den för statens skogsforskningsinstitut och Kungl. Skogshögskolan gemensamma styrelsen samt tjänstemän vid institutet med en anställningstid av minst tre år. Dock har den nuvarande personalen medtagits oavsett anställningstidens längd. Kortare förordnanden eller tjänstledigheter ha ej särskilt anmärkts.

Av utrymmesskäl ha en del befattningar sammanförts i grupper. Härvid har tjänstemans titel angivits med den högsta befattning denne innehar eller innehåft. I några fall har i stället för befattningens namn utsatts en benämning, som anger arten av tjänstemannens arbete, t. ex. ritbiträde, telefonist.

Om tjänsteman övergått från en avdelning till en annan är detta antecknat genom »jfr avd». En parentes, (), anger att tjänsten uppehållits på förordnande och en klammer, [], att tjänstemannen avgått efter tjänstledighet.

En del avdelningar har ändrat namn. För sådana avdelningar ha jämväl de äldre benämningarna ävensom tidpunkterna för namnförändringarna antecknats. Tiden för inrättandet av en avdelning har alltid angivits.

Experimentalfältet i juni 1952.

Styrelsen för skogshögskolan och statens skogsforskningsinstitut

Namn	Ordförande	v. Ordförande	Ledamot	Sekreterare
WACHTMEISTER, FREDRIK CL: SON, greve f. d. generaldi- rektör, universitetskansler.	29/10 1912-20/1 1915	—	—	—
FREDENBERG, KARL, general- direktör.....	—	29/10 1912-31/12 1924	—	—
BARTHELSON, GUSTAF, över- jägmästare.....	—	—	29/10 1912-31/12 1930	—
RINGSTRAND, NILS, landshöv- ding.....	—	1/1 1925-31/12 1934	29/10 1912-31/12 1924	—
ANDERSSON, GUNNAR, pro- fessor.....	—	—	29/10 1912- 5/8 1928	—
ALEXANDERSON, GERHARD, domänfiskal.....	—	—	—	29/10 1912-30/6 1917
LINDMAN, ARVID, konterami- ral.....	20/1 1915- 9/12 1936	—	—	—
BERGENDAL, KURT, jur. kand.	—	—	—	1/7 1917-28/2 1918
WASSBERG, NILS, domän- fiskal.....	—	—	—	28/2 1918-31/8 1945
af WÄHLBERG, DENIS, över- direktör, tf generaldirektör	—	—	1/1-21/5 1925 29/1-31/5 1928	—
BESKOW, JAKOB, generaldi- rektör.....	—	—	22/5 1925-28/1 1928	—
GAVELIN, AXEL, överdirektör	—	—	6/12 1928-31/12 1942	—
KUYLENSTJERNA, GÖSTA, ge- neraldirektör.....	—	1/1 1935-30/6 1942	1/6 1928- 4/2 1935	—
EKMAN, JOHANNES LAUREN- TIUS, direktör.....	—	—	1/1 1931-30/6 1947	—
SUNDBERG, CARL, bruksdispo- nent.....	21/6 1940-	—	1/1 1935-20/6 1940	—
LÜBECK, SVEN, landshövding	1/1 1937-21/6 1940	—	—	—
HESSSELMAN, HENRIK, pro- fessor.....	—	—	23/4 1937-23/5 1939	—
LUNDBERG, GUSTAF, professor	—	—	23/4 1937-30/6 1947	—
PETTERSON, HENRIK, profes- sor.....	—	—	24/5 1939-30/6 1944	—
HOLMBÄCK, BURE, direktör . von STOCKENSTRÖM, Bo, gene- raldirektör.....	—	—	21/6 1940-30/6 1950	—
STRINDLUND, GERHARD, över- direktör.....	—	1/7 1942-30/6 1950	—	—
HEDLUND, GUNNAR, jur. dr, statsråd.....	—	10/10 1950-	1/1 1943-9/10 1950	—
HÖGBOM, IVAR, professor . . .	—	—	1/7 1944-	—
NÄSLUND, MANFRED, profes- sor.....	—	—	1/7 1944-	—
STEN, HEMMING, redaktör, ledamot av riksdagens första kammare.....	—	—	1/7 1944-	—
LINELL, STIG JAN, byråsek- reterare.....	—	—	—	1/9 1945-30/11 1945
ALLARD, ALF, förste byråsek- reterare.....	—	—	—	1/12 1945-
PERSSON, ERIC, länsjägmäst.	—	—	1/7 1947-	—

Namn	Ordförande	v. Ordförande	Ledamot	Sekreterare
STREYFFERT, THORSTEN, professor	—	—	¹ / ₇ 1947-	—
HÖJER, ERIK W., generaldir.	—	—	¹ / ₇ 1950-	—
SWAN, HÅKAN, skogsdirektör	—	—	¹ / ₇ 1950-	—

Chefer

MAASS, ALEXANDER, jägm.	¹³ / ₆ 1902- ³¹ / ₁₂ 1908
jfr skogsavdelningen	
SCHOTTE, GUNNAR, jägm., professor	¹ / ₁ 1909- ²⁸ / ₈ 1925
jfr skogsavdelningen	
HELSELMAN, HENRIK, fil. dr, professor	²⁹ / ₈ 1925- ²³ / ₅ 1939
jfr avd. för botanik och marklära	
PETTERSON, HENRIK, jägm., professor	¹ / ₇ 1939- ³⁰ / ₆ 1944
jfr skogsavdelningen	
NÄSLUND, MANFRED, jägm., professor	¹ / ₇ 1944-
jfr skogsavdelningen	
jfr avd. för skogstaxering	

Skogsavdelningen

18/12 1908 (1902)

Namn	Föreståndare	Försöksledare	Assistent	Annan befattning Arvodist
MAASS, ALEXANDER, jägm... jfr chefer	¹³ / ₆ 1902- ³¹ / ₁₂ 1908	—	—	—
SCHOTTE, GUNNAR, jägm., professor	¹ / ₁ 1909- ²⁸ / ₈ 1925	—	²⁵ / ₆ 1902- ¹⁵ / ₃ 1905	—
jfr chefer				
SVENSSON, GUSTAF, jägm. . .	—	—	¹⁶ / ₃ 1905- ¹² / ₇ 1906	—
WIBECK, EDVARD, jägm. . .	—	—	¹ / ₃ 1908- ³¹ / ₁₂ 1915	²⁵ / ₄ 1905- ¹⁵ / ₁₁ 1905
jfr avd. för förnygringsför- sök i Norrland				
AMINOFF, FEODOR, jägm. . .	—	—	¹³ / ₇ 1906- ²⁹ / ₂ 1908	¹ / ₁ 1906- ¹² / ₇ 1906 ¹⁶ / ₅ 1912- ¹⁵ / ₇ 1912
MATTSSON (MÅRN), LUDVIG, jägm., docent	—	—	(¹ / ₁ 1916- ³¹ / ₃ 1916)	¹ / ₉ 1913- ³¹ / ₁₀ 1913
jfr avd. för arbetslära	—	—	¹ / ₄ 1916- ¹⁹ / ₁₁ 1917 [³¹ / ₁₂ 1919]	¹ / ₅ 1915- ³⁰ / ₆ 1915 ³ / ₁₂ 1915- ²³ / ₁₂ 1915
PETRINI, SVEN, jägm.	—	(¹ / ₉ 1925- ¹¹ / ₃ 1927) ¹² / ₃ 1927- ²⁰ / ₁₂ 1945	(²² / ₁₁ 1917- ³¹ / ₁₂ 1919) ¹ / ₁ 1920- ¹¹ / ₃ 1927 (¹ / ₁₀ 1925- ³¹ / ₁ 1926)	¹ / ₁₂ 1914- ²⁸ / ₂ 1915
LUNDH, ERIK, jägm.	—	—		¹ / ₁ 1923- ²⁸ / ₂ 1923 ¹ / ₁₁ 1924- ³¹ / ₁₂ 1924 ²¹ / ₃ 1926- ³⁰ / ₆ 1926
PETTERSON, HENRIK, jägm., professor	(¹ / ₉ 1925- ³¹ / ₁₂ 1926) ¹ / ₁ 1927- ³⁰ / ₄ 1942 [³¹ / ₈ 1944]	¹ / ₇ 1925- ³¹ / ₁₂ 1926	—	¹ / ₉ 1944-
jfr chefer				

Namn	Föreståndare	Försöksledare	Assistent	Annan befattning Arvodist
TIRÉN, LARS, jägm., professor	(¹ / ₇ 1944- ³¹ / ₇ 1945) ¹ / ₈ 1945-	(¹ / ₆ 1943- ³⁰ / ₉ 1944) ¹ / ₁₀ 1944- ³¹ / ₇ 1945	(¹ / ₂ 1926- ³⁰ / ₉ 1927) ¹ / ₁₀ 1927- ³⁰ / ₉ 1944	—
NÄSLUND, MANFRED, jägm., professor.....	(¹ / ₅ 1942- ³⁰ / ₆ 1944)	²⁸ / ₆ 1941- ³⁰ / ₆ 1944	¹ / ₇ 1929- ²⁷ / ₆ 1941	¹² / ₁₂ 1927- ³⁰ / ₆ 1929
jfr chefer jfr avd för skogstaxering	—	—	ex ¹ / ₆ 1941- ³⁰ / ₁₀ 1943	—
KARLÉN, ANDERS, jägm. ...	—	—	ex ²⁰ / ₉ 1942- ³⁰ / ₉ 1944 ¹ / ₇ 1944- ³¹ / ₅ 1947 [³⁰ / ₆ 1947]	¹ / ₆ 1942- ¹⁹ / ₉ 1942
jfr avd. för skogstaxering	—	—	ex ¹² / ₁₀ 1942- ³¹ / ₁₂ 1944 ¹ / ₁ 1945- ²⁹ / ₁₁ 1950 [³¹ / ₁₂ 1951]	¹ / ₆ 1942- ¹¹ / ₁₀ 1942
EDGREN, VILHELM, jägm....	—	—	ex ¹ / ₁ 1944- ³⁰ / ₁₁ 1946 ¹ / ₁₂ 1946- ³⁰ / ₁₁ 1950	⁴ / ₆ 1942- ²⁴ / ₉ 1942 ³⁰ / ₅ 1943- ²⁰ / ₉ 1943
WIKSTEN, ÅKE, jägm.....	—	(¹ / ₁₀ 1949- ³⁰ / ₉ 1950)	ex ¹ / ₆ 1944- ³⁰ / ₆ 1944	—
HUSS, EINAR, jägm.....	—	¹ / ₁₂ 1950-	—	—
EKLUND, Bo, skogsv.lic., do- cent	—	(¹ / ₇ 1944- ³⁰ / ₉ 1944) ¹ / ₁₀ 1944-	—	—
NYLINDER, PER, skogsv.lic. .	—	(¹ / ₉ 1945- ³¹ / ₁ 1946) ¹ / ₂ 1946-	—	—
CALLIN, GEORG, jägm.....	—	¹ / ₂ 1946- ³⁰ / ₁₁ 1949	—	—
jfr avd. för arbetslära	—	—	—	—
CARBONNIER, CHARLES, skogsv.lic.....	—	(¹ / ₅ 1946- ³⁰ / ₆ 1947) ¹ / ₇ 1947-	—	—
ANDERSSON, SVEN-OLOF, jägm.	—	—	(¹ / ₇ 1949- ³¹ / ₈ 1949) ¹ / ₉ 1949-	¹ / ₅ 1948- ³⁰ / ₆ 1949
MATÉRN, BERTIL, fil. lic....	—	—	¹ / ₆ 1948- ³⁰ / ₆ 1949	—
jfr avd för skogstaxering, jfr kontoret för matematisk statistik	—	—	—	—

Namn	Skogsmästare Förste skogsbiträde Skogsbiträde tillika lagledare vid fält- undersökningar Skogsbiträde	Kansliskrivare Kontorist Kameralbiträde Kanslibiträde	Kontorsbiträde Skrivbiträde	Arvodist Aspirant
CARLSSON, MARCUS, skogsbi- tråde.....	¹ / ₁ 1906- ¹³ / ₃ 1908	—	—	—
GILLE, CARL, skogsbiträde..	¹ / ₅ 1908- ³¹ / ₁₂ 1912	—	—	—
MELLSTRÖM, GÖSTA, förste skogsbiträde.....	¹ / ₁ 1913- ²⁸ / ₂ 1925	—	—	—
jfr försöksparker	—	—	—	—
HENRIKSSON, OSCAR, skogsm., skogsbiträde.....	¹ / ₁ 1914- ¹⁹ / ₁₁ 1917 [³¹ / ₁₂ 1922]	—	—	—
jfr försöksparker	—	—	—	—
MELLSTRÖM, RUTH, kanslibi- tråde.....	—	¹ / ₁ 1917- ³⁰ / ₉ 1931	—	—
jfr administrativ personal	—	—	—	—
HAMMAR, GURLI, f. DAHL- HJELM, räknebiträde.....	—	¹ / ₁ 1917- ²⁸ / ₂ 1921	—	—
ANDRÉN, HENNING, skogsm., tf förste skogsbiträde	(²⁰ / ₁₁ 1917- ³¹ / ₁₂ 1919) ¹ / ₁ 1920- ⁹ / ₈ 1927 (¹ / ₃ 1925- ⁹ / ₈ 1927)	—	—	—

Namn	Skogsmästare Förste skogsbiträde Skogsbiträde tillika lagledare vid fält- undersökningar Skogsbiträde	Kansliskrivare Kontorist Kameralbiträde Kanslibitråde	Kontorsbiträde Skrivbiträde	Arvodist Aspirant
DARNALD, HARALD, tf förste skogsbiträde	(¹ / ₁ 1921- ³¹ / ₁₂ 1922) ¹ / ₁ 1923- ³⁰ / ₄ 1935 (¹ / ₉ 1927- ¹¹ / ₁₂ 1927) (¹ / ₇ 1929- ³⁰ / ₄ 1935)	—	—	—
BOHMAN, ELSA, f. JOHANSSON, rit- och räknebiträde.....	—	¹ / ₁ 1921- ³⁰ / ₉ 1924	—	¹ / ₁ 1929- ³¹ / ₃ 1929
NORSTEDT, GUSTAF, skogsm., skogsbiträde	(¹ / ₃ 1925- ⁹ / ₈ 1927) ¹⁰ / ₈ 1927- ¹⁰ / ₉ 1928	—	—	—
KLEMMING, MARGARETA, f. ALEXANDRIE, kansliskriv.. jfr kontoret för matematisk statistik	—	¹ / ₇ 1935- ³⁰ / ₆ 1949	—	¹ / ₁ 1928- ³⁰ / ₆ 1935
SVENSON, KNUT, skogsmäst.	¹¹ / ₉ 1928- ³¹ / ₃ 1943 (¹ / ₅ 1935- ³¹ / ₃ 1943) ¹ / ₄ 1943-	—	—	¹ / ₅ 1928- ¹⁰ / ₉ 1928
FALL, ESKIL, skogsm., skogs- biträde tillika lagledare vid fältundersökningar	(¹ / ₇ 1929- ³⁰ / ₄ 1935) ¹ / ₅ 1935-	—	—	⁹ / ₉ 1928- ³⁰ / ₆ 1929
SVENSSON, TORA, f. HILLAND, kontorsbiträde	—	—	(¹⁹ / ₅ 1931- ³⁰ / ₉ 1931) ¹ / ₁₀ 1931- ¹⁵ / ₄ 1937	¹ / ₂ 1929- ¹⁸ / ₅ 1931
LEWÉN-ELIASSON, ANNA-LISA f. LEWÉN, kontorist	—	¹ / ₇ 1944- ³¹ / ₃ 1949	¹⁶ / ₃ 1938- ³⁰ / ₆ 1944	¹⁸ / ₈ 1930- ¹⁵ / ₃ 1938
SANDBÄCK, BIRGIT, kontors- biträde	—	—	(¹ / ₁₁ 1936- ³⁰ / ₄ 1937) ¹ / ₅ 1937- ¹⁵ / ₃ 1938	⁵ / ₆ 1931- ³¹ / ₁₀ 1936 —
NILSSON, GRETA, kontorist.. jfr kontoret för matematisk statistik	—	¹ / ₇ 1944- ³⁰ / ₄ 1949 (³⁰ / ₁₁ 1948- ³⁰ / ₄ 1949) ¹ / ₅ 1949- ³¹ / ₁ 1952	—	⁵ / ₁₀ 1933- ³⁰ / ₆ 1944
AXLING, RIGMOR, f. HULTMAN, ex räknebiträde.....	—	—	—	¹² / ₁₀ 1933- ¹⁶ / ₂ 1942
RAMSTRÖM, MARTIN, skogsbi- tråde.....	(¹¹ / ₆ 1935- ³⁰ / ₉ 1938)	—	—	—
KÄHRE, GERD, f. HULTMAN, kontorsbiträde	—	—	¹ / ₇ 1944- ²¹ / ₉ 1945	² / ₁₁ 1937- ¹⁵ / ₉ 1943 ¹ / ₂ 1944- ³⁰ / ₆ 1944
KORFITSEN, BRITTA, f. ELM- QUIST, kanslibitråde	—	(³⁰ / ₁₁ 1948- ³⁰ / ₄ 1949) ¹ / ₅ 1949- ⁹ / ₁₂ 1950	¹ / ₇ 1944- ³⁰ / ₄ 1949	²⁹ / ₁₁ 1937- ³⁰ / ₆ 1944
ÖHRÉN, MAJLIS, f. ASPLUND, ex räknebiträde..... jfr avd. för skogstaxering	—	—	—	²¹ / ₄ 1938- ³¹ / ₅ 1938
ÖSTBERG, INGRID, kanslibi- tråde.....	—	¹ / ₄ 1946-	¹ / ₇ 1944- ³¹ / ₃ 1946	¹ / ₆ 1938- ³⁰ / ₆ 1944 ² / ₆ 1938- ³¹ / ₁₂ 1939
ROGBERG, CARL-ERIK, skogs- biträde tillika lagledare vid fältundersökningar	(¹ / ₁ 1940- ³¹ / ₃ 1943) ¹ / ₄ 1943-	—	—	—
ELWING, INGRID, kontorsbi- tråde..... jfr kontoret för matematisk statistik	—	—	¹ / ₇ 1944- ³⁰ / ₆ 1949	¹⁵ / ₆ 1938- ³⁰ / ₆ 1944
WIJKSTRÖM, OLGA, f. HALL- DÉN, ex räknebiträde....	—	—	—	⁷ / ₁₁ 1938- ¹⁴ / ₆ 1943
WESTERBERG, MARGIT, f. ANGNÉR, ex räknebiträde.	—	—	—	¹⁰ / ₁₁ 1938- ²⁹ / ₂ 1944
NILSSON, INGA, ex räknebi- tråde.....	—	—	—	⁵ / ₁₀ 1939- ²² / ₁₁ 1942

Namn	Skogsmästare Förste skogsbiträde Skogsbiträde tillika lagledare vid fält- undersökningar Skogsbiträde	Kansliskrivare Kontorist Kamerallbiträde Kanslibiträde	Kontorsbiträde Skrivbiträde	Arvodist Aspirant
JOHANSSON, HUGO, skogsbiträde tillika lagledare vid fältundersökningar.....	1/7 1944-	—	—	1939-1944 (tidvis)
KARLSSON, BROR, skogsbitr.	1/7 1944-12/9 1948	—	—	21/12 1941-30/6 1944
VANNESJÖ, MARGIT, kontorsbiträde.....	—	—	1/5 1946-14/1 1948	1/9 1943-30/4 1946
jfr avd. för skogstaxering				
EKBLAD, GUNVOR, f. LUNDBERG, kontorsbiträde.....	—	—	1/7 1946-30/6 1949	4/10 1943-30/6 1946
jfr avd. för arbetslära				
WIKSTEN, SVEA, kontorsbiträde.....	—	—	1/7 1944-16/10 1948	5/10 1943-30/6 1944
FORSSTRÖM, KAISA, f. JANSSON, ex kanslibiträde.....	—	1/1 1949-31/8 1949	22/9 1945-31/12 1948 1/9 1949-28/2 1950	1/11 1943-21/9 1945
ANDERSSON, KARIN, kontorsbiträde.....	—	—	1/7 1947-	26/1 1944-30/6 1947
ERIKSSON, RUTH, f. EHNRSTRÖM, kontorsbiträde....	—	—	1/12 1944-	—
jfr avd. för skogstaxering				
MOLANDER, KERSTIN, f. ÅKERSTRÖM, kontorsbiträde....	—	—	4/11 1946-	1/2 1945-3/11 1946
NYBLOM, EVA, kontorsbiträde	—	—	1/7 1946-7/12 1946	3/9 1945-30/6 1946
jfr administrativ personal				
MÜLLERN, BARBRO, kontorsbiträde.....	—	—	1/7 1948-23/9 1950	7/11 1945-30/6 1948
LILIENBORG, BARBRO, skrivbiträde.....	—	—	1/4 1948-30/9 1948	28/8 1946-31/3 1948
jfr avd. för botanik och marklära				
SCHULTZE, KERSTIN, kontorsbiträde.....	—	—	1/7 1948-30/6 1949	1/9 1946-30/6 1948
jfr avd. för arbetslära				
SVEDLUND, MARGARETA, f. STAVRE, kontorsbiträde....	—	—	1/4 1948-	1/9 1946-31/3 1948
WESTIN, ANNE-MARIE, kontorsbiträde.....	—	—	1/4 1948-30/6 1949	1/9 1946-31/3 1948
jfr kontoret för matematisk statistik				
EGBARK, INGEGERD, kontorsbiträde.....	—	—	1/7 1948-30/6 1949	3/9 1946-30/6 1948
jfr avd. för arbetslära				
KRISTOFFERSSON, WIVA, kontorsbiträde.....	—	—	1/4 1948-	1/10 1946-31/3 1948
ANDERSSON, SVEN, skogsbiträde.....	1/11 1948-31/7 1949	—	—	22/10 1946-31/10 1948
jfr avd. för skogstaxering				
ENSTRÖM, MAUD, kontorsbitr.	—	—	1/1 1949-	16/6 1947-31/12 1948
BLOMGREN, BARBRO, f.	—	—	1/1 1949-	16/6 1947-31/12 1948
ARONSSON, kontorsbiträde	—	—	1/1 1949-	1/7 1947-31/12 1948
CARLÉN, LISS-BETH, kontorsbiträde.....	—	—	1/1 1949-	15/7 1947-31/12 1948
TÖRNGREN, ANN-MARIE, f. ENEMAN, kontorsbiträde....	—	—	1/1 1949-	

Namn	Skogsmästare Förste skogsbiträde Skogsbiträde tillika lagledare vid fält- undersökningar Skogsbiträde	Kansliskrivare Kontorist Kameraltbiträde Kanslibiträde	Kontorsbiträde Skrivbiträde	Arvodist Aspirant
MALMSTRÖM, EIVOR, kontorsbiträde.....	—	—	1/1 1950-	1/8 1947-31/12 1949
LINDBORG, GUN-BRITT, f. Ek, kontorsbiträde..... jfr avd. för arbetslära	—	—	1/4 1948-18/3 1951	4/8 1947-31/3 1948
THURESSON, INGA-BRITT, f. HEDFELDT, kontorsbiträde	—	—	1/4 1948-30/6 1951	11/8 1947-31/3 1948
STJERNHOLM, OLGA, kontorsbiträde.....	—	—	1/4 1949-	1/9 1947-31/3 1949
SJÖBERG, ULLA, kontorsbitr.	—	—	1/1 1950-8/12 1951	3/6 1948-31/12 1949
SVEDELL, KERSTIN, kontorsbiträde.....	—	—	1/4 1950-	13/9 1948-31/3 1950
ÅKERLIND, ANNE-MARIE, kontorsbiträde.....	—	—	1/4 1950-	1/11 1948-31/3 1950
ÅSTRÖM, HANS, skogsm., skogsbiträde tillika lagledare vid fältundersökningar	ex 8/2 1951-	—	—	1/11 1948-15/1 1950
ANDERSSON, MARGIT, f. PATERSON, ex kontorsbiträde	—	—	12/1 1949-	—
JACOBSONS, ARNOLDS, forstmästare.....	—	—	—	17/1 1949-31/8 1950
jfr avd. för skogstaxering	—	—	—	—
DELIN, IRMI, kontorsbiträde	—	—	1/10 1950-	15/2 1949-30/9 1950
HALLESJÖ, TAGE, skogsbiträde jfr avd. för arbetslära	—	—	—	1/4 1949-31/10 1949
WALLBERG, GÖRAN, skogsbiträde tillika lagledare vid fältundersökningar.....	ex 1/11 1949-	—	—	15/5 1949-31/10 1949
PEHRSON, KARIN, aspirant..	—	—	—	15/8 1949-19/11 1949
jfr genetiska avdelningen	—	—	—	—
LINDBORG, ULLA, kontorsbiträde.....	—	—	1/4 1951-	16/9 1949-31/3 1951
OLSSON, LISBETH, kontorsbiträde.....	—	—	1/10 1950-	1/3 1950-30/9 1950
STRÖMBERG, MARGARETA, aspirant.....	—	—	—	22/11 1951-
SCHOTTE, MARIANNE, aspirant	—	—	—	2/12 1951-
ELMÉR, ELBJÖRG, f. BERNTZEN, aspirant.....	—	—	—	7/1 1952-
LÖWENHERTZ, MARGOT, aspirant.....	—	—	—	11/1 1952-
VINBLAD von WALTER, INGEGÄRD, ex skrivbiträde....	—	—	1/4 1952-	18/1 1952-31/3 1952
TINGLAND, NAIMI, aspirant.	—	—	—	29/1 1952-
HORRING, ULLA, kontorsbiträde.....	—	—	11/2 1952-	—
NEUSCHEL, FRANS, aspirant..	—	—	—	8/3 1952-
NEUSCHEL, ANNELIESE, f. SCHNEIDER, aspirant.....	—	—	—	17/3 1952-

Avdelningen för botanik och marklära

Botaniska avdelningen 18/12 1908 (1902)—31/12 1912, Naturvetenskapliga avdelningen 1/1 1913—30/6 1945

Namn	Föreståndare	Försöksledare	Assistent	Annan befattning Arvodist
ANDERSSON, GUNNAR, fil. dr, botanist..... jfr styrelsen	—	13/6 1902- 4/8 1906	—	—
HESSELMAN, HENRIK, fil. dr, professor..... jfr chefer	1/1 1913-30/6 1939	5/8 1906-31/12 1912	25/6 1902-4/8 1906	—
SKOTTSBERG, CARL, fil. dr..	—	—	5/8 1906-16/4 1907	—
SYLVÉN, NILS, fil. dr.....	—	—	1/6 1907-15/10 1909	—
LAGERBERG, TORSTEN, fil. dr	—	—	(1/10 1915-31/12 1917) 16/10 1909-30/9 1915 [31/5 1918]	—
TAMM, OLOF, fil. dr, docent	—	1/7 1935-30/6 1938	1/7 1915-30/6 1935	1/2 1910-31/1 1911
MALMSTRÖM, CARL, fil. dr, professor	(1/7 1939-19/12 1940) 20/12 1940-	1/7 1935-19/12 1940	tjl 1/11 1922-31/3 1924 (1/1 1918-31/5 1918) 1/6 1918-30/11 1918 1/1 1921-30/6 1935 1/12 1918-31/1 1928 [31/12 1929]	1913, 1915-1917 (tidvis)
ROMELL, LARS-GUNNAR, fil. dr, professor	—	4/7 1938-	(1/12 1922-31/3 1924) (1/7 1924-31/10 1924) (20/5 1925-20/9 1925) 1/12 1928-31/12 1929)	—
LUNDBLAD, KARL, civ.ing. . .	—	—	(1/12 1922-31/3 1924) (1/7 1924-31/10 1924) (20/5 1925-20/9 1925) (1/2 1928-31/12 1929)	—
LANGLET, OLOF, fil. dr, docent jfr genetiska avd.	—	(1/7 1944-30/9 1944)	(1/2 1928-31/12 1929)	adjungerad på skogs- avd.
BJÖRKMAN, ERIK, fil. dr, do- cent	—	1/10 1944-30/6 1947 15/8 1945-30/9 1947	1/1 1930-30/9 1944 (1/7-31/8, 1/10-30/11 1938) (6/2-28/2 1939) (8/6 1939-31/12 1940)	1/7 1946-30/6 1947 —
RENNERFELT, ERIK, fil. dr, docent.....	—	1/10 1947-	1/1 1942-30/9 1947	—
FRANSSON, PÄR, fil. lic.	—	—	ex 15/4 1948-	16/6 1947-31/8 1947
TAMM, CARL OLOF, fil. lic. . .	—	—	tjl 1/1 1948-31/12 1948 1/1 1949-	—
KNUTSON, KARIN, f. BUSCH, fil. kand..... jfr nedan	—	—	(1/1 1948-31/12 1948) 1/7 1949-	—
Namn	Första laboratorie- biträde	Laboratoriebiträde	Biträde vid ana- lyser ¹	Arvodist
LAURENTZ, GURLI, fil. kand.	—	1/1 1913-30/6 1941	—	1905-1910 (tidvis)
KNUTSON, KARIN, f. BUSCH, fil. kand..... jfr ovan	1/7 1944-30/6 1949	1/7 1935-30/6 1944	1/9 1923-30/6 1935	1916 (tidvis)
VON FRIEDRICHS, KERSTIN, f. BRANDTING.....	—	—	1/1 1919-31/5 1923	1918, 1924, 1925, 1932 (tidvis)
JOHANSSON, MARGARETA....	1/7 1944-	1/7 1938-30/6 1944	—	23/9 1930-30/6 1938
PETTERSSON, ANNA.....	1/7 1944-	1/7 1941-30/6 1944	—	—
BJÖRKMAN, BEATA.....	—	—	—	15/12 1942-15/11 1946
ALVERIN, BRITTA, STI-ing. .	—	ex 2/5 1949-	—	25/1 1945-23/8 1945

¹ Före 1/7 1926 avse förordnandena 8 månader per år.

Namn	Första laboratoriebiträde	Laboratoriebiträde	Biträde vid analys ¹	Arvodist
HEQVIST, THOMAS	—	ex 1/7 1946-	—	—
KÄÄRIK, AINO, f. MATHIESEN, mag. sc. nat.....	—	ex 1/9 1947-	—	—
ARONSSON, SONJA..... (Driftslaboratoriet för markanalyser)	—	ex 1/9 1947-30/4 1950	—	—
LILIENBERG, BARBRO..... (Driftslaboratoriet för mark- analyser) jfr skogsavdeln..	—	1/10 1948-	—	—
HALVARSON, MARGIT, f. LIL- JESTRAND, fil. kand.	—	ex 1/11 1948-	—	—
JÖGI, SILVIA, f. KARINEEM- GRANFELDT..... jfr genetiska avd.	—	ex 8/11 1948-20/3 1949	—	—
DOVNER, INGEGERD, f. STRÖ- BERG.....	—	ex 3/1 1949-	—	—
FORNÆUS, MARJA, STI-ing..	—	ex 1/6 1950-	—	20/6 1949-31/3 1950
KUBÁT, BRIGITTA, f. BERG.. (Driftslaboratoriet för markanalyser)	—	ex 1/6 1950-	—	—
HANDIN, MAUD.....	—	ex 1/7 1950-	—	—

Före 1/7 1926 avse förordnandena 8 månader per år.

Zoologiska avdelningen

Entomologiska laboratoriet 1/9 1915—31/12 1921, Entomologiska avdelningen 1/1 1922—30/6 1945

Namn	Föreståndare	Försöksledare	Assistent	Arvodist
TRÄGÅRDH, IVAR, fil. dr, pro- fessor	1/1 1922-30/9 1943 (1/10 1943-31/3 1944)	1/9 1915-31/12 1921	—	—
SPESSIVTSEFF, PAUL, dr rer. forest.	—	—	1/1 1921-31/12 1932 (1/1 1933-31/1 1933)	—
FORSRLUND, KARL-HERMAN, fil. dr, docent	—	(1/7 1944-31/3 1945) 1/4 1945-	1/2 1933-31/3 1945	1/6 1928-31/1 1933
BUTOVITSCH, VIKTOR, dr rer. forest., professor	(1/4 1944-31/3 1945) 1/4 1945-	1/7 1944-31/3 1945	ex 1/7 1943-30/4 1944	16/4 1932-30/6 1943
BRAMMANIS, LEO, skogsing..	—	—	ex 1/1 1949-	1/3 1948-31/12 1948
LEKANDER, BERTIL, fil. dr..	—	—	ex 1/6 1948-30/6 1949 (1/7 1949-31/7 1949) 1/8 1949-	—

Namn	Första laboratoriebiträde	Tekniskt biträde	Arvodist	
LEKANDER, MARIANNE, f. JÖNSSON, fil. kand.	1/9 1945-31/10 1950	—	1941-1943 (tidvis) 1/1 1944-20/8 1944	—
HEQVIST, KARL-JOHAN	1/12 1950-	(1/7 1948-30/9 1948) 1/10 1948-30/11 1950	21/5 1944-30/6 1948	—
BACHMAN, KERSTIN.....	—	1/2 1951-	—	—

Avdelningen för förnygringsförsök i Norrland

1/5 1916—30/9 1933

Namn	Försöksledare	Skogsbiträde	Skriv- och räkne- hjälp	Anmärkning
WIBECK, EDVARD, jägm., do- cent jfr skogsavdelningen	1/5 1916-30/9 1933	—	—	1923-1925 3 mån. år- ligen
MARELD, FOLKE.....	—	1/6 1916-30/9 1933	—	1926 6 mån. årligen Dessutom tjänst- gjort å olika avd. 1935-1945
BOTVIDSSON, LISA, f. NORRBY	—	—	1919-1932	—
MOBERG, ERIK, fil. kand....	—	—	1920, 1928-1933	—
WIBECK, MINA, f. ROSENQUIST af ÅKERSHULT.....	—	—	1926-1933	—
SÖDERBERG, HELFRID.....	—	—	1930-1933	—

Avdelningen för skogstaxering

1937 års riksskogstaxering 1/7 1943—30/6 1944, statistiska avdelningen 1/7 1944—30/6 1949

Namn	Föreståndare	Försöksledare	Assistent	1937 års riksskogs- taxering 1/7 1943-30/6 1944
NÄSLUND, MANFRED, profes- sor.....	1/7 1944-30/6 1948	—	—	—
jfr chefer				
HAGBERG, ERIK, jägm., pro- fessor	(1/7 1948-30/6 1949) 1/7 1949-	1/7 1944-30/6 1948	—	överledare
ARMAN, VALTER, jägm.....	—	—	1/7 1944-30/6 1951	assistent
ÖSTLIN, ERIC, jägm.....	—	—	ex 1/7 1944-30/6 1945 1/7 1945-	assistent
BERNER, NILS, jägm.	—	—	ex 1/7 1944-31/10 1951	assistent
KARLÉN, ANDERS, jägm. ...	—	—	(1/7 1944-31/10 1944)	assistent
jfr skogsavdelningen				
MATÉRN, BERTIL, fil. lic....	—	—	1/11 1944-30/9 1946	—
jfr kontoret för matematisk statistik				
jfr skogsavdelningen				
TERSMEDEN, CARL, jägm....	—	—	ex 24/4 1945-31/5 1948 1/6 1948-	—
BERZINS, KARLIS, skogsing..	—	—	ex 1/10 1946-19/3 1951	—
SILNIEKS, EDVARDS, skogsing.	—	—	ex 1/10 1946-19/5 1951	—
STUBEROVSKIS, ZANIS, skogs- ing.....	—	—	ex 10/6 1947-30/6 1951	—
BIJONS, ARVIDS, forstm....	—	—	ex 25/7 1948-4/5 1951	—
JACOBSONS, ARNOLDS, skogs- ing.....	—	—	ex 1/9 1950-	—
jfr skogsavdelningen				
SIMÁK, MILAN, skogsing....	—	—	ex 11/4 1950-6/2 1951	—
jfr genetiska avdelningen				
ENANDER, JONAS, jägm.....	—	—	1/7 1951-31/5 1952	—

Namn	Skogsmästare Materialförvaltare Skogsbiträde tillika lagledare vid fält- undersökningar Skogsbiträde	Kontorist Kanslibitråde	Kontorsbiträde Skrivbiträde	1937 års riksskogs- taxering Arvodist Aspirant
SKOG, GEORG, skogsmästare.	$\frac{1}{7}$ 1945-	—	—	$\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{30}{6}$ 1945
BjÖRKANDER, OLOF, material- förvaltare.....	$\frac{1}{7}$ 1945-	—	—	$\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{30}{6}$ 1945
KARLSSON, OLOF, skogsbiträ- de tillika lagledare vid fält- undersökningar.....	$\frac{1}{7}$ 1945-	—	—	$\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{30}{6}$ 1945
PALMQUIST, INGA, f. SWARTZ, kontorist	—	$\frac{1}{7}$ 1945- $\frac{31}{3}$ 1947 [$\frac{6}{7}$ 1947]	—	$\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{30}{6}$ 1945 $\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{30}{6}$ 1945
THÖRN, MAJA, kontorist....	—	($\frac{1}{4}$ 1947- $\frac{31}{8}$ 1947) $\frac{1}{9}$ 1947-	$\frac{1}{7}$ 1945- $\frac{31}{8}$ 1947	$\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{30}{6}$ 1945
ÖHRÉN, MAJLIS, f. ASPLUND, kanslibitråde.....	—	$\frac{1}{7}$ 1945-	—	$\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{30}{6}$ 1945
jfr skogsavdelningen.....	—	—	—	—
SKOG, INGEGERD, f. ERIKSSON, kanslibitråde.....	—	$\frac{1}{7}$ 1945-	—	$\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{30}{6}$ 1945
FOGELSTRÖM, KARIN, f. ÖS- TERMAN, kanslibitråde....	—	$\frac{1}{7}$ 1952-	$\frac{1}{7}$ 1945- $\frac{30}{6}$ 1952	$\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{30}{6}$ 1945
LUNDIN, ANNE MARIE, f. WAHLIN, kontorsbiträde..	—	—	$\frac{1}{7}$ 1946- $\frac{31}{5}$ 1951 $\frac{1}{5}$ 1952-	$\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{30}{4}$ 1946
ÖBERG, SIGRID, f. LINDGREN, föreståndarinna.....	—	—	—	$\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{30}{9}$ 1947
AMILON, IAN, ex skogsbiträde	—	—	—	$\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{31}{10}$ 1946
ERIKSSON, RUTH, f. EHRN- STRÖM, ex räknebiträde..	—	—	—	$\frac{1}{7}$ 1943- $\frac{30}{11}$ 1944
jfr skogsavdelningen.....	—	—	—	—
LINDH, LEONORA, ex ritbitr.	—	—	—	$\frac{1}{7}$ 1943-
LINDVALL, ERIC, ex skogs- biträde.....	—	—	—	$\frac{13}{10}$ 1943- $\frac{14}{1}$ 1950
LJUNGQVIST, STURE, kontors- biträde.....	—	—	$\frac{1}{11}$ 1945-	$\frac{1}{1}$ 1944- $\frac{31}{10}$ 1945
JOHANSSON, OWE, skogsbi- tråde tillika lagledare vid fältundersökningar.....	$\frac{1}{7}$ 1947- $\frac{30}{4}$ 1949	—	—	$\frac{1}{5}$ 1944- $\frac{30}{6}$ 1947
GRÖNBERG, LINDIS, f. ERIKS- SON, ex räknebiträde....	—	—	—	$\frac{13}{3}$ 1945- $\frac{31}{7}$ 1945
jfr administrativ personal	—	—	—	—
TAKMAN, MARGARETA, f. KJELLBERG, skrivbiträde..	—	—	$\frac{1}{10}$ 1946- $\frac{31}{5}$ 1948	$\frac{9}{7}$ 1945- $\frac{30}{9}$ 1946
SVENSSON, INGER-MARIE, kontorsbiträde.....	—	—	$\frac{1}{7}$ 1948-	$\frac{25}{6}$ 1946- $\frac{30}{6}$ 1948
WALLGREN, MONICA, kontors- biträde.....	—	—	$\frac{1}{4}$ 1950-	$\frac{1}{9}$ 1947- $\frac{31}{3}$ 1950
VANNESJÖ, MARGIT, kansli- biträde.....	—	$\frac{1}{7}$ 1952-	$\frac{15}{1}$ 1948- $\frac{30}{6}$ 1952	—
jfr skogsavdelningen	—	—	—	—
BALODIS, KARLIS, boirspåns- mätare.....	—	—	—	$\frac{1}{2}$ 1948-
CHATILLON-WINBERGH, ARNE jägm.....	—	—	—	$\frac{18}{10}$ 1948- $\frac{31}{10}$ 1951
LAKKA, REGINA, f. BRAMMA- NIS, ex kontorsbiträde....	—	—	$\frac{1}{10}$ 1950-	$\frac{28}{1}$ 1949- $\frac{30}{9}$ 1950
ANDERSSON, OSCAR, skogsbi- tråde tillika lagledare vid fältundersökningar.....	ex $\frac{1}{4}$ 1952-	—	—	$\frac{14}{5}$ 1949- $\frac{31}{3}$ 1952

Namn	Skogsmästare Materialförvaltare Skogsbiträde tillika lagledare vid fält- undersökningar Skogsbiträde	Kontorist Kanslibitråde	Kontorsbiträde Skrivbiträde	1937 års riksskogs- taxering Arvodist Aspirant
ANDERSSON, SVEN, skogsbi- tråde tillika lagledare vid fältundersökningar jfr skogsavdelningen	$\frac{1}{8}$ 1949-	—	—	—
HEDBERG, BERIT, f. SUND- QUIST, kontorsbiträde.....	—	—	$\frac{1}{4}$ 1951-	$\frac{1}{8}$ 1949- $\frac{31}{3}$ 1951
LINDBLAD, BRITT, f. TJER- NELL, ritbiträde.....	—	—	$\frac{1}{2}$ 1951-	—
DANZIGER, EDA, f. FAIVLO- VIC, aspirant	—	—	—	$\frac{1}{2}$ 1952-
BULTE, TAMARA, f. SALMINS, aspirant.....	—	—	—	$\frac{15}{5}$ 1952-

Genetiska avdelningen

1/7 1946

Namn	Föreståndare	Försöksledare	Assistent	Annan befattning Arvodist
GUSTAFSSON, ÅKE, fil. dr, pro- fessor	$\frac{1}{10}$ 1947- $\frac{31}{12}$ 1947 tjl $\frac{1}{1}$ 1948-	—	—	—
LANGLET, OLOF, fil. dr, do- docent jfr avd. för botanik och marklära	—	$\frac{1}{7}$ 1947-	—	Adjungerad på skogsavd. $\frac{1}{7}$ 1947- $\frac{31}{12}$ 1947
EICHE, VILHELM, skogsing..	—	—	ex $\frac{1}{4}$ 1948-	$\frac{1}{4}$ 1947- $\frac{31}{3}$ 1948 Adjungerad på skogsavd. $\frac{1}{4}$ 1947- $\frac{31}{12}$ 1947
EHRENBERG, CARIN, f. EK- LUNDH, fil. lic.....	—	—	ex $\frac{1}{5}$ 1948-	—
SIMÁK, MILAN, skogsing.... jfr avd. för skogstaxering	—	—	ex $\frac{7}{2}$ 1951-	—

Namn	Skogsbiträde	Första laboratorie- biträde	Laboratoriebiträde	Arvodist Aspirant
BREDOFF, NILS.....	($\frac{15}{7}$ 1948- $\frac{31}{8}$ 1949) $\frac{1}{9}$ 1949- $\frac{30}{6}$ 1951	— —	— —	— —
JÖGI, SILVIA, f. KARINEEM- GRANFELDT	—	$\frac{1}{9}$ 1949-	$\frac{21}{3}$ 1949- $\frac{31}{8}$ 1949	—
PERSSON, STURE.....	($\frac{1}{7}$ 1951- $\frac{29}{2}$ 1952) $\frac{1}{3}$ 1952-	— —	— —	$\frac{1}{6}$ 1949- $\frac{30}{6}$ 1951 —
PLYM FORSHELL, CHRISTINA	—	—	$\frac{1}{9}$ 1949-	—
PEHRSON, KARIN.....	—	—	$\frac{20}{11}$ 1949-	—
jfr skogsavdelningen				
PAULSSON, OLOF.....	—	—	—	$\frac{4}{5}$ 1951-
CLAUSEN, KNUD.....	—	—	—	$\frac{7}{1}$ 1952-
ERIKSSON, ARNE.....	—	—	—	$\frac{16}{4}$ 1952-

Avdelningen för arbetslära

1/7 1949

Namn	Föreståndare	Försöksledare	Assistent	Personlig professur
MATTSSON MÄRN, LUDVIG, jägm., professor..... jfr skogsavdelningen	—	—	—	1/7 1949-
LUTHMAN, GÖSTA, civ.ing., professor	1/9 1949-30/6 1950 [30/6 1951]	—	—	—
CALLIN, GEORG, jägm..... jfr skogsavdelningen	—	1/12 1949-	—	—
TROËNG, IVAN, ing.....	—	—	(1/2 1950-31/1 1951) 1/2 1951-	—
SUNDBERG, ULF, jägm., pro- fessor.....	1/5 1952-	—	—	—

Namn	Skogsbiträde tillika lagledare vid fältundersökningar	Kanslibitråde	Kontorsbiträde	
EKBLAD, GUNVOR, f. LUND- BERG..... jfr skogsavdelningen	—	1/7 1952-	1/7 1949-30/6 1952	—
EGBARK, INGEGERD..... jfr skogsavdelningen	—	—	1/7 1949-31/1 1951 [30/6 1951]	—
SCHULTZE, KERSTIN..... jfr skogsavdelningen	—	—	1/7 1949-30/9 1950	—
HALLESJÖ, TAGE, skogsm. ... jfr skogsavdelningen	1/11 1949-	—	—	—
LINDBORG, GUN-BRITT, f. EK jfr skogsavdelningen	—	—	19/3 1951-	—

Kontoret för matematisk statistik

1/7 1949

Namn	Försöksledare	Amanuens	Kontorist Kanslibitråde	Kontorsbiträde
MATÉRN, BERTIL, fil. lic. ... jfr skogsavdelningen jfr avd. för skogstaxering	1/7 1949-	—	—	—
KLEMMING, MARGARETA, f. ALEXANDRIE..... jfr skogsavdelningen	—	1/7 1949-	—	—
ELWING, INGRID, kanslibitr. jfr skogsavdelningen	—	—	1/7 1949-	—
WESTIN, ANNE-MARIE..... jfr skogsavdelningen	—	—	—	1/7 1949-
NILSSON, GRETA, kontorist.. jfr skogsavdelningen	—	—	1/2 1952-	—

Administrativ personal

Namn	Förste byråsekreterare Byråsekreterare Kamrer Bibliotekarie	Kassör Kansliskrivare Kanslibitråde	Kontorsbiträde Skrivbiträde	Institutionsvaktmästare Vaktmästare Parkskötare
GEETE, HEDVIG, ritbiträde..	—	1/1 1913-31/3 1921	—	—
KARLSSON, A. W., institutionsvaktmästare.....	—	—	—	1/7 1915-30/9 1949
* MALMSTRÖM, HELLEN, f. AMÉEN, HLS, bibliotekarie	1/7 1947-	15/10 1918-30/6 1947	—	—
HOGNER-BJÖRKMAN, ELLEN, f. HOGNER, kanslibitråde .	—	(1/2 1921-30/9 1924) 1/10 1924-30/6 1944	—	—
* FALCK, EINAR, civ.ekon., kamrer	1/3 1921-30/6 1945 (1/7 1945-31/8 1945)	—	—	—
BERGENSTRÄHLE, INGEGERD, f. LEFFLER, tf. kanslibitr.	—	1/5 1921-30/9 1931 (8/2 1940-31/3 1940)	—	—
MELLSTRÖM, RUTH, kassör jfr skogsavdelningen	—	1/10 1931-30/6 1945 (1/7 1944-30/6 1945) 1/7 1945-	—	—
ENHÖRNING, ULLA, kansliskrivare, registrator	—	1/7 1944-28/2 1950 (1/1 1950-28/2 1950) 1/3 1950-	—	—
ROSÉN, VALENTIN, vaktmästare	—	—	—	(1/7 1944-30/11 1944) 1/12 1944-
HOLMBERG, KERSTIN, registrator	—	1/9 1944-15/1 1950	—	—
EDGREN, GUNILLA, f. THORDEMAN, ritbiträde	—	(15/10 1944-31/8 1947) 1/9 1947-30/9 1948	—	—
GRÖNBERG, LINDIS, f. ERIKSON, kontorsbiträde..... jfr avd för skogstaxering	—	—	1/8 1945-	—
LINELL, STIG JAN, jur. kand., civ.ekon., byråsekreterare.	1/9 1945-30/11 1945	—	—	—
ALLARD, ALF, jur. kand., förste byråsekreterare	1/12 1945-	—	—	—
NYBLOM, EVA, kanslibitråde jfr skogsavdelningen	—	(1/9 1951-30/6 1952) 1/7 1952-	8/12 1946-30/6 1952	—
LUNDMAN, GUNHILD, f. HAMMARÉN, telefonist.....	—	—	1/1 1947-	—
LUNELL, HELGE, parkskötare	—	—	—	16/12 1948-31/1 1952
BERGSTRÖM, HELGE, institutionsvaktmästare.....	—	—	—	1/10 1949-
SVENSSON, KERSTIN, ritbiträde.....	—	1/3 1951-	—	—
RÅMBERG, INGRID, kontorsbiträde.....	—	—	25/6 1951-	—
OSCARSSON, STURE, parkskötare.....	—	—	—	1/3 1952-

* Gemensam med Kungl. Skogshögskolan.

Försöksparkerna

Namn	Siljansfors försöks- park, VIMO, Kopparbergs län	Svartbergets och Kulbäckslidens försöksparker, VINDELN, Västerbottens län	Tönnersjöhedens försökspark, SIMLÅNGS- DALEN, Hallands län	Bogesunds försöksfält, RYDBO, Stockholms län
CARLSON, J. R., skogsm. ...	25/1 1921-	—	—	—
HENRIKSSON, OSCAR, skogsm. jfr skogsavdelningen	—	1/1 1923-	—	—
MELLSTRÖM, GÖSTA, skogsm. jfr skogsavdelningen	—	—	1/3 1925-	—
Vakant				Vakant

The Forest Research Institute of Sweden 1902—1952

On 25 June, 1902, the Forest Research Institute of Sweden started its activities. Thus, in the present year the Institute can look back upon 50 years of existence, for which reason a memorial publication has been issued.

The first chapter contains an account of the development of the Institute during its first half-century in respect of administration and organization. Then follows a description of the buildings. In Chapters III—VII an account is given of the scientific work of the various departments, the authors dealing with the more important general and special types of research work. The publication concludes with a list of the members of the board and staff during the past 50 years.

This summary has been worked out by Dr OLOF LANGLET, Associate Professor, of the Genetics Department.

CHAPTER I. The Origin and Development of the Forest Research Institute

In this chapter the Director of the Institute, Professor M. NÄSLUND, gives a detailed survey of the origin and development of the Institute. By way of introduction an account is given of the discussions and investigations and of proposals concerning the establishment of a forest research institute. The "Forest Experimental Institute" was established on 25 June, 1902, and placed under the Board of Crown Lands and Forests. A. MAASS was appointed Director. In 1905 the name of the Institution was changed to "The Swedish Institute of Experimental Forestry", which name has subsequently been retained for 40 years.

To begin with, there were no separate departments, but it was soon found appropriate to effect a division into a section for forestry and a natural science section. In the same year, 1908, MAASS retired from his position as Director, and G. SCHOTTE was appointed in his place.

Important changes in the organization were effected in 1912, and at the same time it was decided that the earlier "Royal Institute of Forestry" should be reorganized as a University College of Forestry. In that year the Institute was placed directly under the Board of Agriculture as a separate and independent institution. It was given a special Board, which was common to the Institute and the Royal School of Forestry. Further the Institute was divided up into a forestry department and a natural science department. SCHOTTE became Head of the Forestry Department, and at the same time Director of the Institute, and H. HESSELMAN became Head of the Department of Natural Science.

A further division soon took place, in that a forest-entomological laboratory (1915), under I. TRÄGÅRDH, was separated off from the Natural Science Department. The laboratory became an independent Forest-entomological Department in 1921.

Owing to desires which were felt for accelerated research activities in respect of the reforestation of the over-mature forests in Norrland, a temporary department was set up at the Institute in 1916, the so-called Norrland Department. The work was to be carried out during the course of 15 years, 5 years for making experiments,

5 years for revision of the experiments and 5 years for working up and publishing the results. The department was placed under the direction of E. WIBECK.

Features which were of great importance for the work were the Forest Library, established on the initiative of SCHOTTE in 1918 for the use of both the Institute and the University College of Forestry, and the three experimental forests in different parts of the country, which were also established on SCHOTTE's initiative: Siljansfors 1921, Svartberget-Kulbäcksliden 1922 and Tönnersjöheden 1923.

In 1925 SCHOTTE was succeeded by HESSELMAN as the Director of the Institute and by H. PETTERSON as the Head of Forestry Department.

The International Union of Forest Research Organizations, which was revived in 1926, was summoned to a congress in Sweden during the summer of 1929, when the Union was reorganized, and S. PETRINI was elected general secretary.

The 1930's were characterized by continued extensions of the Institute, consisting of an increased number of posts, increased money grants and special grants for particular investigations. The 1936 Forest Committee, which handed in its main report at the end of 1938, proposed in it, *inter alia*, extended forest research and a reorganization and enlargement of the Forest Experimental Institute. In the following year the Riksdag decided that a reorganization should be effected, mainly in conformity with the proposal of the Committee.

In the same year HESSELMAN was succeeded by H. PETTERSON as the Director of the Institute and by C. MALMSTRÖM as the Head of the Natural Science Department.

The next few years were characterized by preparations for the reorganization, including the erection of a new building for the Institute.

The reorganization was begun in 1944 under NÄSLUND, who had succeeded PETTERSON as Director of the Institute. At the same time the name was changed to "The Forest Research Institute of Sweden". Already in the previous year the activities of the National Forest Survey Board had been transferred to the research institute, and in 1946 the Genetics Department was set up, and in 1949 the Science of Work Department. In the last-mentioned year a Head was also appointed for the Department of Forest Survey, besides which, thanks to a donation, a personal appointment as professor of the Science of Forestry Work was created.

An experimental area, in the first place for the Genetics Department, was provided in 1949 within the western part of the Bogesund estate, near Stockholm.

To render possible extended and accelerated research activities, an extra grant of one and a half million crowns was allotted to the Institute for the 5-year period 1948—1952. Special grants have also been received for requisite buildings on the Bogesund experimental field.

Further, an account is given of a number of donations and of co-operation with other institutions.

By way of conclusion, a short survey is given of the present tasks and organization of the Institute and a list of the present staff. For the budget year 1952/53 the Riksdag has allotted a grant of Cr. 1,900,000:—. In addition further amounts of over Cr. 350,000:— have been specially allotted. Thus, at the present time the Institute has at its disposal more than $2\frac{1}{4}$ million crowns in all. For purposes of comparison, it may be mentioned that the Forest Experimental Institute received only Cr. 16,000:— for its first working year.

CHAPTER II. The Building of the Forest Research Institute

A. ALLARD, Departmental Secretary, gives an account of the various premises in which the work has been carried on, the buildings erected especially for the Institute being principally dealt with. The first building was completed in 1915, the last one erected in 1945.

Further, an account is given of the buildings in the experimental forests and the not yet quite completed buildings on the experimental field at Bogesund. Ground-plan drawings and photographs supplement the account.

CHAPTER III. The Forestry Department

The Forestry Department is dealt with by the Head of the Department, Professor L. TIRÉN (pp. 79—136). This Department, which has been in existence ever since the Institute was founded, is the largest. Its task is "examinations and investigations concerning silviculture and forest mensuration and all that is connected therewith, and it is incumbent on this Department also to supervise the silviculture in the experimental forests".

After touching on forest research in principle, TIRÉN summarizes its main purposes in two sentences:

1. To investigate, in respect of different biological conditions, the development of stands which can be effected by means of different forms of establishment and subsequent treatment of stands.

2. To select from among the biologically possible alternatives for silviculture those most favourable economically for the different conditions.

Thus, the fundamental tasks refer to the biological possibilities and economic selection. In that connection, the primary biological tasks must be attacked first, although the economic side of silviculture must never be entirely lost sight of.

Within a department with such a comprehensive program of work it is necessary for a division of the tasks to be made. On the whole the present Forestry Department may be said to work partly on reforestation research and partly on production research. Further, there is also forest mensuration and forest products research. Within these spheres the tasks have been divided up further into different specialities. Earlier the research which has now been taken over by the Department for the Science of Work fell to the Forestry Department, as did also the provenance research, which was subsequently taken over by the then Department of Natural Science, and finally by the Genetics Department.

It is of general importance to point out that, according to the author, forest research cannot be divided up into "fundamental research" and "application research". Research must endeavour to throw light on the general whole, but at the same time also aim at new and improved methods within practical silviculture. It is of equally general importance to point out that statistics are an indispensable aid, as they are the only means of *objectively* summing up the results of thousands of individual observations.

Within *forest mensuration* the Department has carried out very important practical work. Thus, the first principal of the Institute, A. MAASS, published tables i. a. for computing volumes of trees, which attained a very wide circulation. However, there was no possibility of judging with any certainty the shapes of the standing trees. This defect has been remedied by the volume of computing tables for pine, spruce and birch, calculated by M. NÄSLUND in accordance with modern

regression-analytical principles. For the rest also, thanks to NÄSLUND's contributions, sample plot estimates have been greatly developed and now satisfy far-reaching demands for objectivity and reliability.

Production research has come into the foreground in the work of the Department during the most recent decades. Already in 1911 A. MAASS provided the first, and for a long time the only, Swedish yield tables. His successor G. SCHOTTE tested the method by which, in a selected, even stand, sample plots were laid out, which were thinned in different ways. Owing to unevennesses in the structure of the stand and in the ground and to the multiplicity of the methods of thinning, it was difficult, however, to use the sample plot material in any other way than as examples of growth. SCHOTTE's descriptions of sample plots and his activities as excursion leader were, however, of great importance for silviculture in the country.

After H. PETERSON had become Head of the Department, production research was organized on new lines. In 1930 were adopted those methods which rendered it possible in practice to make use of the multiple regression analysis, and this became the method which was most widely employed for production research in the Forestry Department. The regression analysis is an application of the method of least squares. It leads to mathematical expressions which indicate the connection between the most probable value of the quantity sought for and the observed values of a number of factors influencing the quantity.

The method permits of simultaneously taking into consideration a large number of variable factors and is the only method by which a great number of such factors can be taken into account. As in the case of production research, one cannot keep the several factors constant while allowing only one factor to vary, there is no other expedient than to try to measure up all the varying conditions which can be assumed to affect production, and subsequently, by means of regression analysis, to establish their importance therefor—and not least what degree of certainty there is in the calculations.

TIRÉN illustrates with a simplified example how, by dealing with a sample plot material with the regression analysis, a yield table can be obtained which permits of the calculation for forests in different parts of the country, at different heights above sea-level, and on sites of different qualities, of the *probable* course of development for different kinds of thinning programs, even such as at times follow one principle and at times another.

With the new working principles H. PETERSON has revolutionized the technique of forest experiment and laid the foundations for the modern Swedish production research. They have been applied *i. a.* by M. NÄSLUND in his investigations into the reaction capacity of the Norrland spruce forests.

After light has been thrown on the probable courses of development, it remains, however, to select from among them the one which is most advantageous from the economic point of view. As the aim of silviculture was earlier advanced the greatest possible production of timber or the greatest possible production in values. The demand for a yield on the capital tied up in silviculture is not taken into consideration, however, in setting up this aim as, on the other hand, is the case with the *principle of profitability*. At the present time that principle is the central point of the interest in research, since it has become something more than a writing-table construction, thanks to PETERSON's work in connection with the theory and practice of production research.

Apart from good methods of calculation, reliable material is also called for. It has proved necessary to continue the investigations into growth for the collection of material suitable for treatment by means of the regression analysis. This is done by establishing a very large number of "temporary" sample plots, in which the growth in diameter is investigated by means of drilling with increment borers, in addition to which representative sample trees are felled and investigated carefully in every respect of importance for the quantity and quality of production. Further, samples are taken for determining the condition of the soil, and sample pieces of the trees for examining the timber in different respects.

Reforestation research has been carried on in the Department, parallel with production research, ever since it came into existence. The task of reforestation research is to investigate all the questions which refer to the establishment and care of forest reproductions. In all kinds of habitats and in all climatic conditions, it is a matter of deciding how the young stands which give the best working results can be achieved by the cheapest and most effective method. For the final result of logging depends, not only on the value of the production, but, naturally, also on the expenses of arriving at it, *i. e.*, in the first place on the cost of afforestation.

Just now the problems of afforestation are of special current interest, owing to the far-reaching restoration of the condition of the forests in the country. As a result of the call for profitableness, the silvicultural laws place great demands on the capacity of both production research and reforestation research to answer difficult and economically very important questions.

The earlier works in the field of reforestation dealt largely with the importance of seed origin: the question of provenance. SCHOTTE and WIBECK planned comprehensive experiments, which resulted in rules for the transference of pine seed within the country. A number of very important experiments were also planned in respect of planting and sowing at different spacings. Reforestation research, especially as far as Norrland was concerned, was taken over in 1916 by the Norrland Department under E. WIBECK. This Department, which was only intended to function for 15 years, has performed very meritorious work and has carried out a large number of experiments which threw light on certain part-problems: autumn and spring sowings, respectively, the risk of root deformation in the case of planting with iron bars, the importance of freezing-up in the case of reforestation, investigations concerning cone setting and seed quality, etc., may be mentioned as examples.

However, reforestation research came to be almost entirely ousted by the time-absorbing production research, and work was not resumed until 1939, and then under TIRÉN. Reforestation research is naturally a very comprehensive sphere, which in itself contains a number of special branches.

In the matter of the quality of forest seed, first and foremost new objective methods have been worked out for taking samples of seed from parcels of various sizes. As a result of shortcomings in this respect, most of the older analysis material concerning the germination capacity is almost valueless. Further, it has been shown that a very considerable reduction in the germinative capacity has been caused by unsuitable arrangements for the de-winging of the seed. This drawback is entirely eliminated by the use of a new de-winging apparatus constructed in the Department. The question of the appropriate storage of the seed has also been investigated, as well as a number of other problems.

Cone samples are sent in to the Department annually from the whole country,

after which the seed is extracted and examined in respect of its germinative capacity, empty seed percentage, weight, etc., as a guide for cone collecting during the cutting season.

One of the most important tasks of the Department is to ascertain under what conditions natural reproduction can be secured, how long it takes to arrive at it and what its nature will be. For this purpose several thousands of small temporary sample plots have been established on different kinds of clearings, etc., where the tree plants are counted and measured, and notes are made of the vegetation and soil conditions, the occurrence of seed trees, distance to the forest borders, height above sea-level, the age of the clearing, etc. The material has been worked up by regression-analytical methods, from which can be calculated for different combinations of clearing conditions how many plants there will be after a certain time, how large they will be, how they will be distributed over the clearing, etc. In this way a possibility has been obtained of objectively comparing different reproductions with one another, and a very good conception can be formed of the attainable reproduction results under different conditions.

Different methods of facilitating the natural reproduction on certain soils, such as burning-over or soil preparation, as well as various methods of forest culture are also subjected to investigations. In 1942 a beginning was made with a new series of investigations with sowing, and subsequently also with planting, the object of which was to constitute a systematic collection covering the whole of Norrland of fundamental facts concerning the biological possibilities of forest culture and the cost of carrying it out. The principles for weeding young growths have hitherto been but little studied; however, investigation work has now been started.

The cost of reforestation is of course a very important factor. For some years, on the initiative of the Forestry Department, experiments have been proceeding in the mechanization of the heaviest work in forest culture with the aid of tractor-drawn implements. The results have been good, and tractors are now used in many places for reforestation and soil preparation, whereby it has been possible to reduce the costs for the unskilled labour to half or less.

If production research leads to information as to how the stands can best be managed in order to achieve the highest possible present-day value of production and what the nature ought to be of young stands from the beginning, reforestation research has as its object to reveal under what conditions, by means of suitable methods of afforestation and freeing of young growths, the desired starting position can be best and most cheaply realized. Only by combining high value production with low reforestation costs can the economic production capacity of forest lands be utilized in the best way.

CHAPTER IV. The Department of Botany and Soils

The research work of the Department of Botany and Soils is reviewed by the Head of the Department, Professor C. MALMSTRÖM. Certain parts of the report are written by Professor L.-G. ROMELL, Dr E. RENNERFELT and Dr C. O. TAMM. As far as this Department is concerned, the present historical review is essentially an annotated list of literature and makes no claim to formulating a program. In this English summary results available in papers written in foreign languages, or in extensive foreign summaries to papers in Swedish, have as a rule been men-

tioned very briefly, if at all. On the other hand, viewpoints now adopted in the Department, and their development, have been briefly discussed, including in a few cases even material not earlier presented in print.

The Department dates from 1908, when the activities of the Institute were at first distributed over separate departments. Yet ever since the start of the Institute, basic research in botany and soils had been proceeding under the direction of the botanists, Dr G. ANDERSSON (1902—1906) and Dr H. HESSELMAN (1906—1939). When a separate department was set up for these studies, it was first called the "Department of Botany", later the "Department of Science". In 1944 its name was changed to the "Department of Botany and Soils", this being a more adequate name now when the zoological and genetical research, once included in the Department's work, is carried on by departments of their own.

The main scope of the Department has been, and still is, to analyse the scientific basis for forest production. By this program, many special problems of botany, geology, pedology and other branches of science have been dealt with. Thus the activities of the Department cover a large field. In the present report they are listed under fifteen headings, as follows.

1. *Climate, Geology, Hydrology and the Pedology* of forest sites have always claimed much of the Department's interest. Important publications in these fields are HESSELMAN's study of the humidity in different parts of Sweden, and a number of papers by O. TAMM on geological, hydrological and pedological problems.

2. Main problems included under the heading *Anatomy, Physiology and Ecology of Forest Trees* are: annual growth and its relation to weather; frost resistance; conditions determining the rate of photosynthesis in the forest; nutrition of the forest crop; mycorrhiza and the growth of seedlings. Seedlings and mycorrhiza were studied under controlled conditions in the greenhouse and in trenching experiments in old spruce forest. The results suggested to P. R. GAST (of Harvard University, U. S. A.; guest worker at the Institute) and to ROMELL, that mycorrhizing fungi depend for their development on food provided by the host trees. BJÖRKMANN's theory of the mycorrhizal relation in trees, embodying this idea, was generalized by ROMELL, who took the differential development of mycorrhiza in seedlings as an expression of the same general relationship that determines root development, and root-shoot ratio as combined functions of light and nutrient level. This view was applied to results obtained by HESSELMAN in trenching experiments in lichen pine forest, and in greenhouse cultures. It settled a dispute on the causes of poor survival of shaded spruce seedlings growing on rich soil (ROMELL 1951). The same relationship is taken to explain why mor is often formed under old stands, and why it may disappear as a result of thinnings. Mor formation in this case is believed to be essentially caused by competition for nitrogen. The nutrient status of forest trees is now being studied by leaf analysis (C. O. TAMM).

3. *The Morphology and Hereditary Variation of Forest Trees* were given a good deal of attention already in the early years of the Institute. In particular, "aberrant tree types" were described and studied. A few years later SYLVÉN studied the variability in spruce, with special reference to the type of branching. The provenance problem (for pine, especially) was investigated by LANGLET, who was attached to the Department from 1928 to 1945.

4. Maps have been published showing the *Distribution of Coniferous Forests* in Norrland and Dalarna, and the *Distribution of Tree Species* within South Lappland (Lycksele and Åsele lappmarker).

5. *Forest Communities (Forest Types) and their Ecology* have constituted one of the Department's main objects of study, especially by HESSELMAN and MALMSTRÖM. Descriptive at first, this study has developed into an ecological analysis of relationships, as of cause and effect, between site factors, including human intervention, and actual forest types. This work has shown forest types to be of interest in practical forestry, not only as units of classification but also as representing different biological entities, which require individual treatment, if the best results are to be achieved.

6. *The Dispersal of Seeds, Pollen and Spores* has been studied, in particular that of pollen over long distances, of air-borne spores, and of forest seeds in clear-felled areas.

7. *The Biology of Forest Soils and of Site-Yield Relationships*. HESSELMAN's well-known work and its continuation are reviewed. Fresh experimental results are mentioned to illustrate a little known effect of lime (in counteracting the mobilization of nitrogen) as well as the importance of the nitrogen factor and of the overlooked and still fundamentally important green-manuring effect previously stressed by ROMELL. In reviewing the mor problem a new idea is outlined (briefly touched upon under 2.).

8. *Successional Studies of Forest and Swamp* were begun in the Institute's early years and later continued by MALMSTRÖM. The general result arrived at is that there is no indication that swamps will spread rapidly over a normal forest area under present climatic conditions. Only locally may such a development occur.

9. *The Conditioning Factors for Forest Growth on Bogs* have been extensively studied (by MALMSTRÖM), with special reference to plant nutrients.

10. *Pathological Fungi in Trees and Wood*. In the Institute's early years mycological diseases were studied (by LAGERBERG and SYLVÉN), in particular those associated with injuries in forests and nurseries. During the latest decade mycological problems have been studied experimentally by BJÖRKMAN and RENNERFELT, special attention being given to snow-blight (*Phacidium infestans*), root-rot (*Polyporus annosus*) and fungal damage to wood (storage decay and log blue stain).

11. *Insect Damages to Trees and Wood* were studied in the Department between 1907 and 1915.

12. *Injuries due to Weather, Flooding and Smoke* have occasionally received attention.

13. *Forest History* has from the very beginning found a place in the Department's program (ANDERSSON, HESSELMAN), as it still has (MALMSTRÖM). It is felt that the ecology of present-day forests cannot well be studied without a sufficient knowledge of the history and earlier utilization of forests.

14. *Chemical and Physical Methods of Analysis*. O. TAMM and KARIN KNUTSON have worked out analytical methods for characterizing important properties of the forest soil.

15. *Technical Investigations*. Here are included studies on the pruning of pine and spruce, extraction of seeds from cones, removal of undesirable vegetation by means of chemicals (such as synthetic "growth hormones"), and investigations as to the effectivity of different wood-preservatives (conducted by RENNERFELT, in cooperation with members of the staffs of some other institutions).

The review concludes with a survey of the different problems that have been regarded as most urgent during different periods, and with a brief discussion of problems at present awaiting their solution.

CHAPTER V. The Zoological Department

The Head of the Department, Professor V. BUTOWITSCH, begins his account with a historical survey of the development of Forest Entomology in Sweden. The forest entomological research at the Institute began with a couple of investigations carried out by T. LAGERBERG in the Botanical Department. In 1915 a post as laborator in Forest Entomology was created, and in 1921 an Entomological Department was established, the name of which was later changed to the Zoological Department.

The duties which in 1915 were comprised in the Department's program of work were:

Investigations on the biology of the pine-shoot beetles (*Blastophagus piniperda* and *B. minor*), the spruce-bark beetle (*Ips typographus*) and insects noxious to spruce and pine cones and pests in plant nurseries. Further, the influence of the ground fauna on the nature of the soil was to be studied, as also existing insect ravages. Morphological studies of the larvae of noxious insects were also to be begun.

At that time knowledge of insects injurious to forests in Sweden, their mode of life and the ways of combating them was very imperfect. To begin with, therefore, biological research was chiefly devoted to a large number of different noxious insects, whose habits under Swedish conditions had hitherto been almost or entirely unknown. The most thorough-going investigations during that period were devoted to the bark beetles, but other groups of insects were also the subject of special investigations. Not a little time had also to be given to observations and field experiments in connection with the occurrence of insect ravages.

The biological studies of the first period were gradually followed by a period of ecological research. This was natural, for after a knowledge had been obtained of the habits of the various insects, it was necessary to learn their behaviour under different external conditions, for all measures to combat them must be largely based on a knowledge of their ecology.

Thus, ecological investigations have been made concerning the spruce-bark beetle (*Ips typographus*), especially in respect of its occurrence on different types of trees and forests in storm-ravaged forest. Further, the European pine-shoot moth (*Evetria buoliana*), which ravaged forests in South Sweden, was studied. The most comprehensive and time-consuming investigations, however, were the biological and ecological studies of the shoot beetles in Norrland, which were carried out between the years 1936 and 1945.

Side by side with and in connection with biological and ecological investigations, the Department has carried on biocoenotic research, the object of which is to ascertain the quantitative and qualitative composition of animal communities

associated with definite biotopes. The investigations have dealt with conditions, firstly, in soils and secondly, on drying trees.

The faunistic soil investigations have been carried out to throw light on the importance of animal life in soils for the breaking down of humus and litter. In connection therewith nutrition-ecological studies of certain animals living in the ground have been pursued.

Another branch of biocoenotic research consists in entomological analyses of insect communities on attacked trees, the demands of the different species on milieu and the succession of the attacks. Such investigations are of especially great value from the prognostic point of view, and therefore new methods of estimation suitable for practical use have been worked out, *inter alia*, a method for assessing the spread and frequency of the noxious insects during hibernation and for estimating the probable extent of the damage during following years.

During the last decade the Department's activities have been preponderatingly directed on working out combating methods, chiefly because widespread areas in South and Central Sweden have been attacked during that period by pests such as the pine looper-moth (*Bupalus piniarius*), the pine beauty moth (*Panolis flammea*), the winter moth (*Cheimatobia brumata*), the red pine sawfly (*Diprion sertifer*), the false spruce webworm (*Cephalcia abietis*) and others. In certain cases these ravages were so extensive that they might very well be compared with the great ravages of the nun moth around the turn of the century. The Department has also succeeded in a fairly short time in working out a reliable method of powder-dusting from aeroplanes.

The need of methods of combating insects in plant nurseries and forest cultures has increased greatly. Certain chemical methods have been successfully tested for dealing with the worst pests, the leaf chafers (*Lamellicornia*) and the pine weevil (*Hylobius abietis*). Chemical media have also been tested with good results for the protection of summer-stored timber against bark beetles and blueing. The trap-tree method used against noxious insects breeding under the bark has been made effective by allowing the sap-wood in standing trees to impregnate itself with a water-soluble fluorine salt. The trap-tree then acts automatically.

Thus, although during recent times the activities of the Department have been dominated by work in the sphere of combating pests, a number of lesser investigations of other problems have been carried on at the same time.

The account concludes with a review of the fresh problems which have come to the fore in connection with recent investigations, and a retrospective survey of the contacts with foreign research workers, about 30 of whom have studied in the Department. Finally, a concise account is given of the Department's collections and library.

CHAPTER VI. The Department of Forest Survey

The Head of the Department, Professor E. HAGBERG, first gives a historical retrospect of the earlier estimations of the total supply of timber and the increment in the Swedish forests. The results deriving from the earliest calculations usually differed very widely, owing to the fact that the foundations of these calculations were very uncertain — the nature of the Swedish forests was very little known. In 1907, however, a strip-survey of Värmland was proposed, and this proposal resulted in a plan for such a survey of the whole country. By way of experiment,

however, one province—Värmland—was to be surveyed first. This survey was carried out in 1911, and the results achieved were available in 1914.

On the basis of the experience gained during the survey of Värmland, a plan was worked out for a national forest survey. Experts were appointed to investigate the questions concerning organized cutting statistics, simultaneously with a survey of all the forests in Sweden. No practical serviceable method of drawing up cutting statistics could be arrived at, however, but in 1923 a national survey of the forests was started, the field work for which was completed in the summer of 1929. The working up of the material had proceeded side by side with the field work, so that a final report of the results could be presented in 1932.

In the following year already, a new proposal for a national survey of the forests was mooted. It was accepted by the 1936 Forest Investigation and sanctioned by the 1937 Riksdag, after which a board of experts was appointed, who were to organize the survey. In this second survey were added a large number of fresh factors to be observed, for the registration of which there was no previous practical experience. The first year's survey of the Province of Västernorrland was therefore of the nature of a trial survey.

In 1938—1943, under the control of the State Forestry Board, Norrland and parts of the Province of Kopparberg were surveyed. In the last-mentioned year the activities carried on by the Board were transferred to the Forest Research Institute, where they were dealt with by a special department, at first under the Director of the Institute and from 1949 under its own departmental head. The survey of the southern part of the country was completed at the Institute, and the field work was finished in the summer of 1952.

During the course of the survey, the results have been published province by province or for groups of provinces and in one case for river areas.

Side by side with the forest surveys, a number of comprehensive investigations have been carried out by the Department: collocations of the quantities of firewood forest and firewood cutting, based on special surveys in 1941—1942, of inventories of "type forests" in support of property assessments, a number of calculations of cuttings, etc.

The development of the methods of survey—from pure strip survey in the case of the Värmland survey and the first National forest survey to sample plot survey in the second National forest survey—is dealt with in a special section, as are also the results of the inventories of Värmland—the only province which has been surveyed three times. Comparisons show, *inter alia*, that the total cubic volume within the province increased by nearly 16 % from 1911 to 1929, but by 19 % from 1929 to 1950—the total increase from 1911 to 1950 being 38 %.

By way of conclusion, an account is given of the planning of the third National forest survey, which is to be carried out partly on new principles. Previously the surveys were by provinces, with intervals of about 15—20 years between the surveys of each individual province. From now onwards it is intended to make a survey within the whole country every year, whereby, by means of stump inventory, it is rendered possible to arrive at statistics of the annual cut, in addition to which simultaneous and continuous information about the timber supply and the increment is obtained for the whole country.

The new survey is intended to begin in the summer of 1953. This implies that 880 "tracts", regularly spaced over the whole country, will be surveyed every year. As on an average somewhat more than 10 sample plots are established per

tract, the yearly survey will comprise about 9,000 sample plots for estimating the timber supply and over 30,000 plots for determining the proportions of the cutting. In order that this field work may be completed in time, special cars will be used for transporting the surveying crews between the tracts.

The cutting statistics, based on the calculation of stumps, which will be one of the principal tasks of the third National forest survey, render possible a return of the annual cut in the same unit of measurement ("forest cubic metres") as that employed in the case of supplies and increment. It is therefore an invaluable supplement to the account of the condition of and successive changes in the forests also given by the National forest survey.

CHAPTER VII. The Genetics Department

This Department was established in 1946 and began its activities in the year 1948, when Å. GUSTAFSSON took up the appointment as Head of the Department. He gives, under the heading

The improvement of forest trees, a survey of the development of forest genetics, a report of the work which is now being carried on in the Department and a program of its future activities.

GUSTAFSSON deals exhaustively with the opinions and points of view which had been advanced already before the turn of the century by ÖRTENBLAD and then by G. ANDERSSON at the newly-established Forest Experimental Institute. Its first Director, A. MAASS, started an experiment involving plantings and sowings of pines in different spacings, which make clear the importance of milieu (in this case the density of the stand) for the shapes of trees, when these are of homogeneous origin (*i. e.* of the same seed provenance).

HESSELMAN and SYLVÉN published a number of papers on trees of anomalous types: those with retarded formation of chlorophyll, "serpentine spruce" and other types of spruce. In a large work SYLVÉN describes the enormous variation in Swedish spruce, and experiments started in inbreeding pine and spruce—from spruce he obtained plants which clearly demonstrated the inbreeding depression. In 1918 he sketched an improvement of forest trees in a general survey dealing with the importance of genetics for silviculture. When SYLVÉN left the Institute, interest in forest genetics temporarily declined.

However, during this period Theoretical Genetics and its applied branches went through a period of revived activities within and outside the country, in the course of which the methods of plant breeding were elucidated in detail, and strains giving high yields and characterized by good qualities were successively released. The results naturally prompted proposals concerning similar modes of procedure in the matter of forest trees.

GUSTAFSSON gives an account of the conflicts around LINDQUIST's narrow-crowned and broad-crowned pine "races", NILSSON-EHLE's find of "giant aspens" and the foundation of the Ekebo Institute, and later of the Society for Practical Forest Improvement. Since the Genetics Department of the Forest Research Institute was established, a board has been formed to promote co-operation and to work for a suitable division of work among all the above-mentioned institutions, the Board of Crown Lands and Forests and the Royal Board of Private Forestry, etc.

The Genetics Department has begun comprehensive investigations. As its aim is to give, as exactly as possible, a firm foundation for the genetic side of the forest problems, these investigations will be distributed over several branches of research. Thus, systematic experiments are carried out with crossings between different types of pine, in which both extremely good phenotypes, or plus-trees, and trees of inferior type, or minus-trees, are crossed in all the various combinations. Inbreeding has also been extensively practised. The descendants after free flowering of a large number of individual trees from the whole country have been studied, a large number of lethal chlorophyll mutations being registered. In that connection all doubts have been removed concerning the heterogeneity and extreme heterozygosity of the Swedish pine.

Further, an account is given of the improvement of plant materials and of seed production with the aid of different types of so-called seed-plantations: normal-tree plantations, plus-tree plantations, plantations of élite trees (*i. e.* trees the progeny of which has been tested and found to be superior), provenance plantations, species-cross plantations and inbreeding plantations.

Finally, it is pointed out how the intimate co-operation of genetic and ecological research are of fundamental importance for all plant breeding.

The question of provenance has been dealt with by O. LANGLET. He gives a historical introduction with a survey of the development of the question, especially in respect of *Pinus sylvestris*, up to the turn of the century and for the subsequent period, special emphasis being laid on the results attained in Sweden. As early as in 1905 MAASS began experiments with 5 Swedish provenances of pine and 4 of spruce, *Picea abies*, with three replications. Sweden took part in the first international pine provenance experiment in 1905. Among other earlier experiments, an exhaustive account is given of SCHOTTE-WIBECK's experiment in 1909, with about 20 provenances of pine planted in 13 plots, followed by a discussion of the results of the experiments.

After the research work had been transferred to the then Natural Science Department, a large number of provenances of pine were investigated, in connection with which LANGLET was able to prove a strikingly close correlation between, on the one hand, the content of the needles of dry substance, sugar, etc. during the late autumn and, on the other, the growing season and the length of the day in the respective places of origin of the provenances. With the guidance of the results, recommendations were worked out for the moving of spruce and pine seed from the seed collecting place to the place for forest cultivation. A number of experimental plots have been planted with material dealt with in the second international provenance experiment with pine and spruce in 1938.

Since the establishment of the Genetics Department, a fresh comprehensive provenance experiment has been begun, pine seeds from at least 25 individual trees having been harvested at about 100 places in Sweden and Norway. The plants from the seeds of the different trees are kept separate when planted and will be planted in two different densities.

The older provenance plots are largely utilized for crossings between different provenances, with the aim partly of elucidating the genetics of the differences of provenance and partly of obtaining material for plant-breeding.

CHAPTER VIII. The Science of Work Department

The Head of the Science of Work Department, Professor U. SUNDBERG, gives a short resumé of its tasks and the results attained hitherto.

The work is carried out along two main lines, studies of silvicultural work and studies of the cutting work. The Forestry Department had already worked along the first line before the Science of Work Department came into being, especially in respect of soil preparation, manual and mechanical, in respect of sowing work and of the construction of a de-winging apparatus for forest seed. The Department has continued these studies by means of technical tests in the form of different soil-preparation implements for horses and tractors. Further, the work of sowing has been studied, in which connection the preliminary results can be made the basis for fixing the piece-work price for such work.

In the matter of studies of the cutting work, thorough technically directed studies of and experiments with motor-saws have been carried on. As a result, both a saw chain and a saw blade of a new type have been projected and to some extent also tested, with positive results. Experiments have also been made with two-cylinder saws with a view to reducing the troublesome and sometimes even injurious vibrations in the case of one-cylinder saws.

Investigations have been carried out, in co-operation with the Swedish Cellulose Association, into the buoyancy of pine timber.

CHAPTER IX. A List of the Members of the Board and Officers at the Forest Research Institute of Sweden 1902—1952

The Cashier at the Institute, Miss R. MELLSTRÖM, has worked out a complete tabular list of the board and of the staff which has been engaged at the Institute for at least three years and of the whole of the present staff.