

STUDIER ÖVER GRANBARKBORRENS MASSFÖRÖKNING I DE AV DECEMBER- STORMEN 1931 HÄRJADE SKOGARNA I NORRA UPPLAND

*STUDIEN ÜBER DIE MASSENVERMEHRUNG VON Ips typographus IN DEN VOM
DEZEMBERSTURM 1931 HEIMGESUCHTEN WÄLDERN VON NORD-UPPLAND*

AV

VIKTOR BUTOVITSCH

KULTURFÖRSÖK MED TYSK GRAN AV FÖRSTA OCH ANDRA GENERATIONEN

KULTURVERSUCHE MIT DEUTSCHER FICHTE 1. UND 2. GENERATIONEN

AV

OLOF LANGLET

Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt under år 1939

Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt under år 1940

Innehållsförteckning till häfte 32



MEDDELANDEN FRÅN STATENS SKOGSFÖRSÖKSANSTALT
HÄFTE 32 · Nr 8-9 (SLUT)

MEDDELANDEN
FRÅN
STATENS
SKOGSFÖRSÖKSANSTALT

HÄFTE 32. 1940—41

MITTEILUNGEN AUS DER
FORSTLICHEN VERSUCHS-
ANSTALT SCHWEDENS

32. HEFT

REPORTS OF THE SWEDISH
INSTITUTE OF EXPERIMENTAL
FORESTRY

N:o 32

BULLETIN DE L'INSTITUT D'EXPÉRIMENTATION
FORESTIÈRE DE SUÈDE

N:o 32



REDAKTÖR:
PROFESSOR HENRIK PETTERSON

INNEHÅLL:

	Sid.
LANGLET, OLOF: Om utvecklingen av granar ur frö efter självbefruktning och efter fri vindpollinering.....	I
Über die Entwicklung von teils nach künstlicher Selbstbestäubung, teils nach freier Windbestäubung entstandenen Fichten.....	2 I
BJÖRKMAN, ERIK: Om mykorrhizans utbildning hos tall- och granplantor, odlade i näringsrika jordar vid olika kvävetillförsel och ljustillgång	23
Mycorrhiza in Pine and Spruce Seedlings grown under varied Radiation Intensities in rich Soils with or without Nitrate added....	69
NÄSLUND, MANFRED: En ny metod för bältesbreddens uttagande vid linjetaxering.....	75
A New Method for Determining of the Strip-breadth in Line Surveying	85
NÄSLUND, MANFRED: Funktioner och tabeller för kubering av stående träd. Tall, gran och björk i norra Sverige.....	87
Funktionen und Tabellen zur Kubierung stehender Bäume. Kiefer, Fichte und Birke in Nordschweden.....	I 32
ROMELL, LARS-GUNNAR: Kvistningsstudier å tall och gran.....	I 43
Studies on Pruning in Pine and Spruce.....	I 89
TIRÉN, LARS: Till frågan om hyggesmognadens betydelse vid skogsodling.....	I 95
Contribution to the Discussion on the Importance of the Ripening of the Humus in clear-cut Areas prior to Reafforestation ...	252
BJÖRKMAN, ERIK: Mykorrhizans utbildning och frekvens hos skogs-träd på askgödslade och ögödslade delar av dikad myr....	255
Die Ausbildung und Frequenz der Mykorrhiza in mit Asche gedüngten und ungedüngten Teilen von entwässertem Moor.....	286
BUTOVITSCH, VIKTOR: Studier över granbarkborrens massförökning i de av decemberstormen 1931 härjade skogarna i norra Uppland	297
Studien über die Massenvermehrung von <i>Ips typographus</i> in den vom Dezembersturm 1931 heimgesuchten Wäldern von Nord-Uppland	347
LANGLET, OLOF: Kulturförsök med tysk gran av första och andra generationen.....	36 I
Kulturversuche mit deutscher Fichte 1. und 2. Generation.....	377
Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt under år 1939. (Bericht über die Tätigkeit der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1939; Report on the Work of the Swedish Institute of Experimental Forestry in 1939)	
Allmän redogörelse av HENRIK PETTERSON.....	38 I
I. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung; Forestry Division) av HENRIK PETTERSON.....	382

II. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Abteilung; Botanical-Geological Division) av CARL MALMSTRÖM	385
III. Skogsentomologiska avdelningen (Forstentomologische Abteilung; Entomological Division) av IVAR TRÄGÄRDH.....	387
Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt under år 1940. (Bericht über die Tätigkeit der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1940; Report on the Work of the Swedish Institute of Experimental Forestry in 1940)	
Allmän redogörelse av HENRIK PETTERSON	390
I. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung; Forestry Division) av HENRIK PETTERSON	390
II. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Abteilung; Botanical-Geological Division) av CARL MALMSTRÖM	393
III. Skogsentomologiska avdelningen (Forstentomologische Abteilung; Entomological Division) av IVAR TRÄGÄRDH.....	394



KULTURFÖRSÖK MED TYSK GRAN AV FÖRSTA OCH ANDRA GENERA- TIONEN.

ETT BIDRAG TILL BELYSANDE AV PROVENIENSSKILLNADERS
BEROENDE AV ARV RESP. MILJÖ.

Allt sedan betydelsen av skogsträdens geografiska härkomst började uppmärksammas och »proveniensfrågan» uppstod, har det diskuterats om skillnaderna mellan olika provenienser äro ärftliga eller bero på att moderträden vuxit och fröet mognat under olika yttre förhållanden.

Denna fråga kan icke lösas genom att draga upp endast en första generation träd av olika proveniens. Skillnader, som därvid framträda (särskilt kvantitativa sådana) kunna nämligen ha orsakats av olikheter mellan ursprungsorternas miljöförhållanden (jfr TURESSON 1936, sid. 428—429). En sådan påverkan kan åtminstone väntas framträda hos helt unga plantor (jfr LANGLET 1938, sid. 166). Vid försökskulturer med ettåriga växter har det nämligen visat sig, att en och samma rena linje (d. v. s. ett ärftligt enhetligt plantmaterial) kan giva olika avkastning beroende på i vilken del av landet utsädet skördats.¹ Det är i dylika fall fråga om samma slags skillnader som mellan skördar efter utsäde erhållet efter goda och dåliga somrar.

Det är därför nödvändigt att draga upp en andra generation ur frö från en första generation moderträd av olika geografisk härkomst, som fått växa upp i samma miljö. Vid dylika försök har det i åtskilliga fall visat sig, att i andra och även i tredje (MÜNCH 1924) generationen mer eller mindre tydligt återkommit sådana skillnader, som typiskt uppträda i den första (jfr sammanställningen hos LANGLET 1938, sid. 101—108 resp. 164—169). Därmed är

¹ Vegakorn — en för övre Norrland lämpad och där använd sort — ger sålunda bättre avkastning, om utsädet skördas i Sydsverige än i Norrland. Det i Sydsveriges gynnsammare klimat mognade fröet visar nämligen högre 1 000-kornvikt och är bättre utvecklat (SIDÉN 1934).

det ådagalagt, att proveniensskillnaderna icke *enbart* bero på olika miljöpåverkan under frömnaden, utan på ärftliga anlag — om de äro uteslutande eller endast delvis ärftliga är emellertid därmed icke avgjort. Föräldragenerationens miljöförhållanden kunna ändock spela en roll, men frågan är nu *om* de göra det och i så fall *i vilken utsträckning*.

Även för att belysa detta problem måste man undersöka en andra generation, men detta under sådana förhållanden, att den kan kvantitativt jämföras med en första generation. Äro därvid skillnaderna i andra generationen ungefär lika stora som i den första, så äro de tydligen ärftliga och någon miljöpåverkan har icke åstadkommit dem. Äro skillnaderna däremot mindre utpräglade i andra generationen så tyder detta på, att de blott till en del äro ärftligt betingade, medan den utjämnade delen av skillnaderna berott av olikheter mellan miljöförhållandena under mognaden av de fröpartier, som en gång införts och givit upphov till den första generationen. En annan tänkbar möjlighet skulle vara, att proveniensskillnaderna enbart vore modifikationer alltefter resp. ursprungsarters miljö, men att dessa modifikationer på något sätt vore så »fast inducerade» («Dauermodifikationen»), att det skulle behövas flera generationer i enhetlig miljö för att de skulle helt försvinna. Enligt det förra alternativet skulle proveniensskillnaderna således bli konstanta från och med andra generationen, medan det senare alternativet skulle förutsätta att de gradvis avtoge med varje nytillkommande generation, för att slutligen helt försvinna.

Sådana kvantitativa undersökningar, som erfordras för att lösa problemet, har DENGLER (1938, 1939) utfört på några tallproviensier vid Eberswalde. Han jämförde mätningar å plantor av andra generationen med tidigare mätningar å den 20 år äldre första generationen (moderträden). Skillnaderna mellan de undersökta provienserna visade sig därvid vara minst lika påfallande i andra generationen, som de tidigare varit i den första. De framstå således i dessa försök såsom uteslutande betingade av ärftliga anlag. Vid försöken använde sig DENGLER av frö erhållet efter såväl fri avblomning som kontrollerad konstbefruktning.

Hittills ha icke framlagts några lika exakta försök med olika proviensier av gran. Kulturförsök med en andra generation ur frö efter fri avblomning ha dock utförts både i Schweiz (ENGLER 1913, jfr även BURGER 1926, FLURY 1927) och i Danmark (BORNEBUSCH 1935). I båda dessa försök, särskilt i det sistnämnda, visade sig en tendens till utjämning av proveniensskillnaderna i andra generationen.

Det råder alltså en viss motsägelse mellan DENGLERS resultat i fråga om tall och resultaten av de hittills föreliggande motsvarande försöken med gran. Jag har därför ansett det vara av intresse att framlägga resultaten av en del studier å ett plantmaterial, som givit goda möjligheter att bedöma i vad mån

skillnader mellan gran av sydsvensk och av mellaneuropeisk proveniens — »tyskgran» — äro betingade av arv resp. olikheter mellan de i hemlanden rådande miljöförhållandena.

Innan jag övergår till att redogöra för försöksresultaten, ber jag att här få framföra mitt tack till länsjägmästaren i Hallands län, friherre GUSTAF PFEIFF, för välvilligt tillhandahållande av plantmaterial samt till godsägare NIELS TRESCHOW, Hjuleberg, som sänt mig frö från tysk gran vid Sannarp; båda tackar jag för en del uppgifter rörande nämnda tyska granbestånd. Jag tackar även skogsmästare GÖSTA MELLSTRÖM, som anskaffat granfrö från Tönner-sjöhedens försökspark och skött grankulturerna där.

Jämförelse mellan plantor ur frö från halländsk gran och tyska granbestånd vid Sannarp i Halland.

Vid Sannarp i Årstads socken, Hallands län, finnas rätt stora kulturbestånd av mellaneuropeisk gran. Proveniensen är icke närmare känd, men enligt uppgift äro de uppkomna ur frö från Tyskland. Någon anledning att betvivla denna uppgift finnes icke. Bestånden äro av mycket växtlig typ, såsom ju är karakteristiskt för bestånd av tysk gran. En år 1938 gjord uppskattning (PFEIFF 1938) av en provyta om 2 ar inom ett av Sannarp-bestånden gav vid handen, att det då 38-åriga beståndet hade en medelhöjd av 16,5 m, en medeldiameter vid brösthöjd av 17,5 cm och med 1 800 stammar per ha en kubikmassa av 383 fm³ med en årlig tillväxt av 19,5 fm³ eller 5,6 %. Ungefär samma goda tillväxt kännetecknar angränsande såväl äldre som yngre bestånd av tysk gran.

Från det nämnda 38-åriga tyskgranbeståndet kunde frö erhållas 1938, varav en del utsåddes i Skogsvårdsstyrelsens i Hallands län plantskola i Halmstad. Fröets 1 000-kornvikt var 7,3 g. Samtidigt såddes där även frö ur kott insamlad från naturbestånd av gran. Då detta frö utgjordes av blandfrö från bestånd spridda inom hela länet, torde det kunna anses vara rätt representativt för gran av »Hallands-proveniensen» i allmänhet; dess 1 000-kornvikt var 6,5 g.

I plantskolan i Halmstad uppdrogos sålunda sida vid sida plantor ur dels frö av spontan halländsk gran, dels frö av tysk gran, växande i Halland, d. v. s. en andra generation av tysk gran i Sverige. Det frö, som erhållits från Sannarp-beståndet, har visserligen uppkommit efter fri avblomning, varför ingen garanti finnes beträffande faderträdet-pollenleverantören, men man

Tab. 1. Jämförelse mellan årsplantor ur frö från tysk gran vid Sannarp i Halland och ur granfrö av Halland-proveniensen (blandfrö). Anförda mått äro medelvärden erhållna genom mätningar av 200 plantor av vardera proveniensen. Plantmaterial från plantskola i Halmstad, Halland.

Vergleich zwischen einjährigen Pflanzen aus Samen von deutscher Fichte bei Sannarp in Halland und aus Fichtensamen von Halland-Provenienz (Mischsamen). Die angeführten Masse sind Mittelwerte, erhalten durch Messungen von 200 Pflanzen von jeder Provenienz. Pflanzenmaterial von der Pflanzschule in Halmstad, Halland.

	Plantor ur frö från Samenprovenienz			Skillnad Unterschied mm	t
	Halland-gran Halland-Fichte mm	Tysk gran vid Sannarp Deutsche Fichte bei Sannarp			
		mm	i förhållande till Halland- gran im Verhältnis zu Halland-Fichte %		
Stamlängd ovanför översta sidorot.....	45,6 ± 0,46	57,5 ± 0,60	127	11,9 ± 0,76	15,6
Stamlängd ovanför hjärtbladen.....	11,0 ± 0,18	17,3 ± 0,36	157	7,3 ± 0,41	18,3
Stamlängd nedanför hjärtbladen.....	35,6	40,1	113	4,5	—
Barrlängd vid barrbärande stamdelens mitt	8,88 ± 0,084	9,90 ± 0,099	112	1,02 ± 0,130	7,8

kan dock med visshet utgå från att det icke innehåller korsningsprodukter med spontan halländsk gran i nämnvärd utsträckning. Anledningen härtill är, att tyskgranbestånden vid Sannarp äro rätt stora och att det i grannskapet icke förekommer någon spontan gran. En viss teoretisk möjlighet finnes ju alltid till fjärrpollinering, men den torde i detta fall vara mycket liten, och särskilt var detta fallet under tiden för granens blomning våren 1937. Vinden var nämligen då mest sydlig — västlig, d. v. s. i riktning från Sannarp-bestånden mot det halländska skogslandet och mot de närmaste förekomsterna av spontan halländsk gran.

Genom Skogsvårdsstyrelsens i Hallands län benägna försorg erhöj jag årsplantor av de nämnda båda provenienserna till jämförande undersökning. En del av plantmaterialet bevarades och utskolades våren 1939. Genom mätningar å 200 plantor uttagna utan val ur osorterat material av vardera proveniensen bestämdes stamlängd ovan översta sidorot, stammens längd ovanför och nedanför hjärtbladen och barrlängden å den barrbärande stam-

delens mitt (tab. 1). Efter mätningarna fördelades plantorna i partier om vardera 20 stycken, vilka fingo ligga 3 dygn nedsänkta i vatten, så att deras vattenupptagning kunde anses avslutad. Med undantag för vattenläggningstiden behandlades proven så som vid mina tidigare torrsubstansbestämningar (LANGLET 1936, sid. 225). Plantorna avklippes omedelbart under hjärtbladen, varefter barrbärande stamdelar (nedan benämnda plantornas kronor) och stamdelarna under hjärtbladen vägdes var för sig, dels i vattenmättat tillstånd, dels efter torkning vid 65° (tab. 2).

I tabellerna har angivits värdet t , d. v. s. hur många gånger större en differens är än dess medelfel, och i en del fall även P , som anger sannolikheten av att det motsvarande t -värdet skulle kunna uppstå av ren tillfällighet om föreliggande antal prov härrörde från samma population.

De i tabellerna redovisade skillnaderna torde icke kräva några utförligare kommentarer. Plantorna ur frö från det tyska granbeståndet vid Sannarp äro större än plantorna ur frö från halländsk gran. Såsom framgår av t -värdena är denna olikhet utan tvivel säkerställd. Skillnaderna i torrsvikt fylla visserligen icke det konventionella kravet på »3 gånger medelfelet», men även för den minst säkert fastställda differensen — beträffande kronans torrsvikt — är sannolikheten för att den skulle uppstått av ren slump icke större än 12 på 1 000.

När Sannarp-plantorna i friskt tillstånd visa en större kronsvikt än hallandsplantorna, beror detta icke endast på deras större kronlängd, barrantal per krona (vilket antal icke fastställdes) och barrlängd, utan i väsentlig grad också på barrrens förhållandevis stora vattenhalt eller, om man så vill, deras låga torrsubstanshalt. Tall- och granplantor av nordligare proveniens utmärkas i regel av högre torrsubstanshalt än parallellt uppdragna plantor av sydligare härkomst (LANGLET 1934 a). Det är sålunda icke överraskande, att Sannarp-plantorna vid undersökningstillfället i början av februari 1939 i vattenmättat tillstånd innehöllo i det närmaste $\frac{1}{5}$ mera vatten än hallandsplantorna, räknat på samma viktmängd torrsubstans.

Av tab. 2 synes ytterligare, att skillnaden i vattenhalt mellan de båda provenienserna har kunnat fastställas med avsevärt mycket större säkerhet än någon av de övriga viktsdifferenserna, såsom framgår av t -värdet i tabellen. Detta sammanhänger med, att de olika provens vattenhalt visar mycket mindre spridning kring medelvärdena än deras plantvikter. Vattenhalten — eller torrsubstanshalten — har sålunda här visat sig vara anmärkningsvärt oberoende av plantstorleken och bättre än denna belysa skillnaderna mellan de båda undersökta proveniensernas fysiologiska inställning.

Det är allmänt bekant, att tysk gran visar kraftigare tillväxt än svensk gran, även sådan av sydsvensk härkomst (t. ex. WIBECK 1912, CARBONNIER

Tab. 2. Jämförelse mellan årsplantor ur frö från tysk gran vid Sannarp i Halland och ur granfrö av Halland-proveniensen (blandfrö). I varje prov ingå 20 plantor. Angivna värden äro medeltal per planta. Plantmaterial från plantskola i Halmstad, Halland.

Vergleich zwischen einjährigen Pflanzen aus Samen von deutscher Fichte bei Sannarp in Halland und aus Fichtensamen von Halland-Provenienz (Mischsamen). Jede Probe enthält 20 Pflanzen. Die angegebenen Werte sind Mittelwerte je Pflanze. Pflanzenmaterial von der Pflanzschule in Halmstad, Halland.

	Plantor ur frö från Samenprovenienz			<i>t</i>	<i>P</i>
	Halland-gran Halland-Fichte mm	Tysk gran vid Sannarp Deutsche Fichte bei Sannarp			
		mm	i förhållande till Halland- gran im Verhältnis zu Halland-Fichte %		
Antal prov om 20 plan- tor..... Zahl der Proben zu 20 Pflanzen	15	19	—	—	—
Friskvikt i mg av: Frischgewicht in mg:					
Kronan..... Krone	54,3 ± 3,03	75,1 ± 4,27	138	3,99	< 0,001
Stamdelen nedanför hjärtbladen..... Stammteil unterhalb der Keimblätter	13,0 ± 0,50	15,9 ± 0,70	122	3,34	c:a 0,003
Hela plantan ovan översta sidorot.... Ganze Pflanze oberhalb der obersten Seitenwur- zel	67,3 ± 3,47	91,2 ± 4,92	135	3,96	< 0,001
Torrsvikt i mg av: Trockengewicht in mg:					
Kronan..... Krone	18,3 ± 0,95	22,7 ± 1,36	124	2,69	c:a 0,012
Stamdelen nedanför hjärtbladen..... Stammteil unterhalb der Keimblätter	5,6 ± 0,22	6,7 ± 0,30	119	2,84	c:a 0,008
Hela plantan ovan översta sidorot.... Ganze Pflanze oberhalb der obersten Seitenwur- zel	23,9 ± 1,15	29,4 ± 1,65	123	2,75	c:a 0,010
Vatten i mg i: Wasser in mg:					
Kronan..... Krone	36,0 ± 2,08	52,5 ± 2,93	146	4,59	—
Stamdelen nedanför hjärtbladen..... Stammteil unterhalb der Keimblätter	7,4 ± 0,28	9,2 ± 0,39	124	3,69	< 0,002
Hela plantan ovan översta sidorot.... Ganze Pflanze oberhalb der obersten Seitenwur- zel	43,4 ± 2,33	61,7 ± 3,28	142	4,54	—

Tab. 2 (forts.).

	Plantor ur frö från Samenprovenienz			<i>t</i>	<i>P</i>
	Halland-gran Halland-Fichte mm	Tysk gran vid Sannarp Deutsche Fichte bei Sannarp			
		mm	i förhållande till Halland- gran im Verhältnis zu Halland-Fichte %		
Vattenhalt i % av torrvikten i: Wassergehalt in % des Trockengewichts:					
Kronan..... Krone	196,8 ± 1,50	232,9 ± 2,57	118	12,14	—
Stamdelen nedanför hjärtbladen.....	132,5 ± 0,59	138,4 ± 0,78	104	6,01	—
Stammteil unterhalb der Keimblätter					
Hela plantan ovan översta sidorot....	181,7 ± 1,28	211,2 ± 1,99	116	12,51	—
Ganze Pflanze oberhalb der obersten Seitenwur- zel					

1937). Den undersökning, för vilken ovan redogjorts, visar att tyska granar lämna denna egenskap i arv till sin avkomma, oberoende av att de vuxit upp och satt frö i Sverige, alltså avsevärt nordligare än deras hemtrakt. Detta bestyrker de erfarenheter om ärftligheten av skillnader i växtlighet mellan olika granprovenienser, som rent kvalitativt erhållits i ENGLERS och BORNEBUSCHS försök (jfr ovan). Vidare bestyrkes BORNEBUSCHS försöksresultat, att granbarrens torrsubstanshalt är en ärftlig egenskap.

Jämförelse mellan plantor av svensk och mellaneuropeisk proveniens.

I en plantskola å Tönnersjöhedens försöksfält i Halland såddes våren 1938 bl. a. frö av 36 olika granprovenienser, ingående i en serie av internationella proveniensförsök, som anordnats av Internationella skogsvetenskapliga unionens kommitté för skogsträdens frö- och rasfrågor. Bland dessa granprovenienser ingår en från Drängsered, som ligger rätt centralt i Halland och torde kunna anses rätt väl representera den halländska granen; gran har sedan gammalt förekommit spontan i dessa trakter (jfr MALMSTRÖM 1939). Av speciellt intresse för denna studie är vidare, att Drängsered ligger endast ett

Tab. 3. Jämförelse mellan årsplantor av gran av halländsk och av mellaneuropeisk proveniens. Plantmaterial från Tönnersjöhedens försökspark. Halland.

Vergleich zwischen einjährigen Pflanzen der Fichte von halländischer und mitteleuropäischer Provenienz. Pflanzenmaterial aus dem Versuchsrevier Tönnersjöheden, Halland.

P r o v e n i e n s			1 000- korn- vikt g	Kronans torrsvikt per planta Kronentrockengewicht je Pflanze		Vattenhalt i kronan i förhållande till torrsvikten Wassergehalt der Krone im Verhältnis zu Trockengewicht	
Hemort Heimatort	Nordlig bredd Latitud	Höjd ö. h. Höhe ü. d. Meer m		mg	i förhållande till Halland- gran im Verhältnis zu Halland-Fichte %	%	i förhållande till Halland- gran im Verhältnis zu Halland-Fichte %
Drängsered.. (i Halland, Südschweden)	57° 5'	165	5,8	18,0	(100)	198	(100)
Pförtén.....	51°45'	70	8,3	19,9	111	238	120
Planice.....	49°20'	700—800	8,3	20,3	113	223	113
Srinosice....	49°30'	300—400	—	23,6	131	235	119
St. Blasien..	47°45'	1000—1200	—	17,8	99	222	112
Garmisch....	47°30'	750	—	18,0	100	241	122
Medeltal för de 5 ovanstående mellan- europeiska provenienserna				19,9	111	233	118
Mittelwerte für die 5 obenstehenden mitteleuro- päischen Provenienzen							

par mil från de tyska granbestånden vid Sannarp. Vidare ingår i försöks-serien ett flertal proveniensier från Mellaneuropa, vilka rätt väl torde kunna anses representera sådana proveniensier, som kunna ha införts till Sverige såsom »tyskt» granfrö; möjligen äro de något för »sydliga» i jämförelse med det till Sverige i allmänhet införda granfröet, som till avsevärd del torde ha kommit från Harz. Frö har emellertid med säkerhet införts även från Schwarzwald, vars höjdlägen äro representerade av en proveniens i det här medtagna materialet.

I plantskolan å Tönnersjöheden uppdrogos sålunda sida vid sida plantor ur dels frö av spontan halländsk gran vid Drängsered, dels frö av tysk resp. mellaneuropeisk gran erhållet från resp. hemorter, d. v. s. en första generation av »tyskgran» i Sverige.

Å detta plantmaterial har enligt internationell överenskommelse bestämts friskvikt och torrsvikt för att fastställa torrsbstanshalten i årsplantorna i enlighet med tidigare angiven metodik (LANGLET 1936), modifierad med avseende å tiderna för provens vattenläggning, torkning och vägning. Vid vägningarna fördelades plantorna av varje proveniens i två delar, den ena omfattande i huvudsak de större, den andra i huvudsak de mindre plan-

torna. I tab. 3 ha angivits medelvärden för torrvikten per planta samt vattenhalten i förhållande till torrvikten i procent. Värdena äro oberoende av plantornas fördelning å de båda parallellt behandlade proven, men ha icke medgivit fastställande av några medelfel. Viktsbestämningarna utfördes i början av december 1938.

Det framgår av tabellen, att de halländska plantorna äro mindre än vad de mellaneuropeiska i medeltal äro. Plantorna av sydtysk höglandsproveniensen äro dock ungefär jämnstora med Drängseredplantorna. Vid samtidigt utförda kulturförsök vid Experimentalfältet erhöles i stort sett samma resultat: medelvikten hos plantor av Drängsered-proveniensen var 50 mg, hos provenienserna St. Blasien och Garmisch resp. 51 och 61 mg. — Även kronans vattenhalt visar hos den halländska, alltså nordligaste proveniensens det lägsta värdet (d. v. s. den högsta torrsubstanshalten) i full överensstämmelse med resultaten av tidigare undersökningar av gran (LANGLET 1934 b, 1938, BORNEBUSCH 1935).

Redogörelse för vissa kontrollförsök jämte sammanställning av försöksresultaten.

De båda kulturförsök, för vilka ovan redogjorts, möjliggöra jämförelser dels mellan andra generationen »tyskgran» i Sverige och gran av halländskt blandfrö, dels mellan första generationen »tyskgran» och gran av Drängseredproveniensen.

Avsikten var emellertid att jämföra första och andra generationerna av »tyskgran» för att studera, om provenienskillnaderna mellan tysk och svensk gran bibehållas från generation till generation eller om något slags anpassning till de svenska miljöförhållandena skulle visa sig.

Nu ha de båda delförsöken emellertid utförts å olika orter, i Halmstad och å Tönnersjöheden. För att erhålla en uppfattning om förhållandena vid kultur å samma ställe såddes våren 1939 vid Experimentalfältet dels frö från Sannarp-beståndet, dels ett par av de å Tönnersjöheden uppdragna provenienserna och dels en del icke förut provat granfrö från Tönnersjöheden. Å det så erhållna plantmaterialet har å intakta plantor uppmätts dels planthöjden ovan markytan, dels barrlängden å skottets mitt. På samma sätt mättes 2-åriga ($\frac{1}{1}$) plantor av Sannarp-gran och halländsk gran, vilka erhållits från Halmstad och som ovan nämnts utskolats vid Experimentalfältet våren 1939. Mättningsresultaten äro sammanställda i tab. 4.

Det framgår omedelbart av tabellen, att Sannarp-plantorna väl överensstämma med den mellaneuropeiska proveniensgruppen, i det att skillnaderna

Tab. 4. Jämförelse mellan ett- och tvååriga plantor ur granfrö av olika härkomst, uppdragna i plantskola vid Experimentalfältet.

Vergleich zwischen ein- und zweijährigen Pflanzen aus Fichtensamen verschiedener Provenienz, erzogen in der Pflanzschule bei Experimentalfältet.

H ä r k o m s t Samenherkunft	Antal mätta plan- tor Anzahl gemes- sener Pflan- zen	Planthöjd över markytan Pflanzenhöhe über dem Boden		Barrlängd vid kronans resp. årsskottets mitt Nadellänge in der Mitte der Krone bzw. des Maitriebs	
		mm	i förhållande till Halland- gran från Drängsered im Verhältnis zu Halland-Fichte von Drängsered %	mm	i förhållande till Halland- gran från Drängsered im Verhältnis zu Halland-Fichte von Drängsered %
Ettåriga plantor: Einjährige Pflanzen:					
Halland:					
Halland,; Südschweden:					
Drängsered.....	208	15,2 ± 0,47	(100)	9,2 ± 0,11	(100)
Eriksköp.....	255	14,4 ± 0,34	95	8,9 ± 0,08	97
Tönnersjöheden....	232	17,6 ± 0,43	116	9,9 ± 0,10	108
Mellaneuropa:					
Mitteleuropa:					
Pförtén.....	191	25,6 ± 0,64	168	10,5 ± 0,11	114
Schwarzwald 500 m ö. h.	209	24,8 ± 0,65	163	10,8 ± 0,11	117
500 m ü. d. M.					
Polen.....	75	26,3 ± 1,04	173	10,9 ± 0,21	119
Tysk gran i Hal- land:					
Deutsche Fichten in Hal- land, Südschweden:					
Sannarp.....	446	24,3 ± 0,42	160	10,4 ± 0,09	113
Tönnersjöheden....	288	20,6 ± 0,44	136	9,8 ± 0,10	107
Tvååriga plantor: Zweijährige Pflanzen:					
			i förhållande till Halland- gran (bland- frö) im Verhältnis zu Halland-Fichte (Mischsamen)		i förhållande till Halland- gran (bland- frö) im Verhältnis zu Halland-Fichte (Mischsamen)
Halland (blandfrö).. (Mischsamen)	117	35,6 ± 1,08	(100)	9,7 ± 0,16	(100)
Sannarp, tysk gran. deutsche Fichte	175	66,8 ± 1,89	188	11,9 ± 0,17	123

i planthöjd i intet fall uppgå till 2 gånger resp. medelfel. Även barrlängderna överensstämna rätt väl, fastän differenserna där förefalla vara mera reella. Skillnaderna mellan Sannarp-plantorna och granplantorna av halländsk proveniens äro däremot utpräglade. Alla äro större och ej sällan avsevärt större än 3 gånger resp. medelfel; särskilt märkes detta beträffande plantstorleken.

Tab. 5. Sammanställning av jämförbara data i tabellerna 2 och 3 beträffande årsplantor av halländsk gran och mellaneuropeisk resp. tysk gran ur dels frö från hemorten (= första generationen i Sverige), dels frö från tysk gran i Halland (= andra generationen i Sverige).

Zusammenstellung von vergleichbaren Angaben aus den Tabellen 2 und 3 bezüglich der einjährigen Pflanzen von halländischer Fichte sowie mitteleuropäischer resp. deutscher Fichte, teils aus Samen vom Heimatort (= 1. Generation in Schweden), teils aus Samen von deutscher Fichte in Halland (= 2. Generation in Schweden).

Plantskola vid Pflanzschule bei	Proveniens Provenienz	Kronans torrsvikt per planta Krontrockengewicht je Pflanze		Vattenhalt i kronan i förhållande till torrsvikten Wassergehalt der Krone im Verhältnis zu Trockengewicht	
		mg	i förhållande till resp. Halland-provenienz im Verhältnis zur betr. Halland-Provenienz %	%	i förhållande till resp. Halland-provenienz im Verhältnis zur betr. Halland-Provenienz %
Tönnersjöheden. (Halland)	Halland: Drängsered	18,0	(100)	198,2	(100)
	Medeltal för 5 mellaneuropeiska provenienser (tab. 3) Mittelwerte für die 5 mitteleuropäischen Provenienzen	19,9	111	233,0	118
Halmstad (Halland)	Halland (blandfrö) (Mischsamen)	18,3	(100)	196,8	(100)
	Tysk gran vid Sannarp i Halland Deutsche Fichte bei Sannarp in Halland	22,7	124	232,9	118

Vidare jämförelser ge vid handen, att i Halmstad var Sannarp-plantornas barrlängd c:a 112 % av hallandsplantornas, medan deras barrlängd vid Experimentalfältet utgjorde c:a 113 % av Drängsered-plantornas. I fråga om plantstorleken voro motsvarande värden c:a 127 % (plantlängd ovan översta sidorot) resp. c:a 160 % (planthöjd över markytan). Sannarp-plantorna ha således visat sig vara minst lika överlägsna Drängsered-plantorna vid Experimentalfältet som de voro överlägsna hallandsplantorna i Halmstad och detta beträffande såväl plantstorlek som barrlängd.

I tab. 5 ha sammanställts data rörande kronans torrsvikt och dess vattenhalt i förhållande till torrsvikten, dels för Sannarp-plantorna och de halländska granplantorna i Halmstad, dels för Drängsered-plantorna och (medelvärdet) för 5 mellaneuropeiska granprovenienser å Tönnersjöheden.

Innan värdena diskuteras skall här understrykas, att de båda plantskolorna ligga endast ett par mil från varandra, att de båda ligga på sandmark samt att de halländska granplantorna utvecklats sig nästan fullständigt lika i båda fallen — skillnaderna uppgå sålunda icke till 2 % beträffande kronans torrsvikt och icke ens till 1 % i fråga om dess vattenhalt. Resultatet av den jämförande kulturen vid Experimentalfältet styrker även det berättigade i att direkt jämföra de resultat, som erhållits vid undersökning av plantorna från de båda nämnda plantskolorna.

Av i de båda tabellerna 4 och 5 meddelade värdena framgår, att Sannarp-plantorna skilja sig på samma sätt och minst lika mycket från de halländska granplantorna i Halmstad, som 5 mellaneuropeiska granprovenienser i genomsnitt skilja sig från den halländska Drängseredproveniensen å Tönnersjöheden; att de halländska granplantorna i Halmstad äro praktiskt taget helt lika Drängsered-plantorna å Tönnersjöheden; att Sannarp-plantorna vid Experimentalfältet skilja sig minst lika mycket från Drängsered-plantorna, som de i Halmstad skilde sig från plantor av blandat halländskt granfrö; att Sannarp-plantorna vid Experimentalfältet visat sig väl överensstämma med granplantor ur frö av mellaneuropeisk proveniens; att skillnaderna mellan Sannarp-plantor och plantor av halländskt blandfrö framträda icke endast första året utan tvärtom bli ännu mera framträdande följande år.

Då Sannarp-plantorna utgöra en andra generation av tysk gran i Halland, blir slutsatsen av detta, att andra generationen av tysk gran överensstämmer väl med den första generationen ur direkt från hemorten infört frö vad angår plantutvecklingen under första vegetationsperioden och vattenhalten i kronan efter första vegetationsperiodens slut.

Föreliggande data stödja sålunda den uppfattningen, att skillnaderna mellan sydsvensk och mellaneuropeisk gran, »tyskgran», bli bestående i oförminskad grad i andra generationen, oberoende av att första generationen vuxit upp i Sverige och att dess frön mognat under sydsvenska miljöförhållanden.

Dessa slutsatser överensstämma fullständigt med DENGLERS inledningsvis nämnda erfarenheter beträffande tall av olika proveniens.

Inledningsvis omnämndes även undersökningar med gran utförda i Schweiz och i Danmark, vilka visat tendens till utjämning av proveniensskillnaderna i andra generationen, detta således i motsats till resultaten av den här fram-

lagda undersökningen. Det möter emellertid icke någon svårighet att förklara de tidigare undersökningarnas resultat. I det första fallet jämförde ENGLER avkomma av i höjdlägen planterad tysk gran med schweizisk låglandsgran istället för med gran från Schwarzwald, varifrån fröet till höglandskulturerna sannolikt anskaffats (BURGER 1926). I det senare fallet anskaffade BORNEBUSCH frö till andra generationen av ett flertal provenienser från en kultur, där de olika provenienserna växa parcellvis blandade om varandra. Han framhåller även, »at der har været stor Mulighed for Fremmedbestøvning, som sandsynligvis vil bidrage til at forminske Forskellen mellem de forskellige Provenienser» (1935 sid. 363); en del av provenienserna å den danska försöksytan buro för övrigt endast sparsamt kott, varför det i dessa fall icke heller är säkert att de kottbärande träden representerade resp. populationers genomsnitt.¹

Korspollinering torde även vara förklaringen till de intermediära värden, vilka erhållits vid uppmätning av granplantor ur frö från »tyskgran» å Tönnersjöhedens försökspark (jfr tab. 4), och kan kanske även ha bidragit till att plantorna ur frö från inhemsk gran därstädes äro förhållandevis stora i jämförelse med Drängsered-plantorna. Här må även framhållas, att vid tidigare utförda undersökningar ha plantor ur frö av »tyskgran» å Tönnersjöheden visat något större vattenhalt i kron delen än plantor ur frö från svensk gran sammastädes, men även denna skillnad har varit avsevärt mindre än den motsvarande skillnad mellan »tyskgran»-plantorna ur Sannarp-frö och halländsk gran, för vilken redovisas i tab. 5. Det ligger också nära till hands att förutsätta korspollinering, då SYLVÉN (1940) meddelar, att »vid uppdragning i plantskola vid Wrams-Gunnarstorp i Skåne» av »avkommer från olika svenskodlade moderträd av mellaneuropeisk eller tysk gran» har »gran av syd-mellansvenskt ursprung . . . i plantmedelhöjd kommit den 'tyska' granen tämligen nära».

Korspollinering torde likaledes vara anledningen till att jag vid ett tillfälle fann en mycket långt gående utjämning av proveniensskillnaderna i andra generationen, då frö anskaffats från en tallproveniensyta, där de nordligaste och sydligaste härkomsterna gränsa intill varandra, liksom i ytterligare ett fall, då frö insamlats från ett bestånd, där tall av halländsk och jämtländsk proveniens växa blandade (LANGLET 1936, tab. 34 resp. sid. 370).

De av ENGLER och BORNEBUSCH meddelade försöksresultaten, som tyda på en utjämning av proveniensskillnaderna, tala således i själva verket icke emot de resultat, som här ovan framlagts. Dessa senare bekräfta däremot de

¹ På dylik indirekt väg kunna givetvis miljöförhållandena under tidigare generationer påverka de följande, men i så fall genom förändring av arvmassan — beståndets »Gesamtgenotypus». Det är emellertid icke sådan selektiv miljöpåverkan, som här diskuteras.

nämnda forskarnas slutsatser, att skillnaderna mellan granar av olika proveniens beträffande tillväxthastighet, fröviktt och barrrens vattenhalt under höst och vinter äro ärftliga. I det nu undersökta fallet har det varit möjligt att draga ytterligare den slutsatsen, att tillväxten och vattenhalten i barren under höst och vinter bero helt av ärftliga anlag i samspel med rådande miljöförhållanden, men äro utan samband med direkt¹ miljöpåverkan på en föregående generation.

Undersökningen är utförd å 1-åriga plantor. Man kan förvänta, att en eventuell efterverkan av moderträdens modifiering efter ytterförhållandena skall göra sig kraftigare gällande ju yngre plantorna äro; efter hand som de växa till måste ju deras egna modifikationer efter rådande miljöförhållanden i allt starkare grad göra sig gällande. Detsamma gäller eventuella »Dauermodifikationen». Försöksresultat, som bestyrka frånvaro av varje inflytande av moderträdens modifikationer — mer eller mindre »fast inducerade» —, synas mig bäst bevisa att ärftlighet föreligger.

En förutsättning för att kunna erhålla ett dylikt resultat är, att samtliga jämförda provenienser haft möjlighet till fullgod frömognad. Det är därför icke alltid nog att draga upp en andra generation från moderträd i samma miljö, utan denna miljö måste erbjuda även de extremaste och mest krävande provenienserna möjlighet att åstadkomma fullgott frö. I annat fall införes trots enhetliga yttre förhållanden en miljöpåverkan, som genom att verka olika på fysiologiskt olika inställda provenienser möjligen kan minska de proveniensskillnader, som naturligen svara mot de ärvda reaktionsnormerna (jfr även RASMUSSEN 1926, sid. 733, LANGLET 1938, sid. 166).

Det vid undersökning av 1-åriga plantor erhållna resultatet bestyrkes ytterligare, ifall proveniensskillnaderna, såsom här är fallet, ett följande år bli ännu mera framträdande (jfr tab. 4) och ifall de liksom i ENGLERS klassiska material förbli bestående under årtionden (jfr ENGLER 1913, fig. 37 och 38 med LANGLET 1938, fig. 32).

De här ovan framlagda resultaten ha visserligen direkt bärkraft endast i fråga om ett fall, även om detta är ett från svensk praktiskt skoglig synpunkt så viktigt specialfall som »tyskgranen» är i Sydsverige. Med hänsyn till framför allt DENGLERS motsvarande undersökningar av tall förefaller det dock sannolikt, att det nu undersökta fallet är ett exempel på en regel med vidsträckt giltighet.

¹ Jfr noten sid. 309.

Sammanfattning.

Vid jämförelse mellan plantor ur granfrö från Mellaneuropa, plantor ur frö från »tyskgran» i Halland och plantor ur halländskt granfrö har det visat sig, att avkomman av »tyskgran» i Halland (= andra generationen »tyskgran» i Sverige) i olika avseenden, bl. a. beträffande plantstorleken, väl överensstämmer med plantor ur mellaneuropeiskt frö (= första generationen). Därav slutes, att proveniensskillnaderna i detta fall — i överensstämmelse med vad DENGLER fastställt beträffande av honom undersökta tallprovenienser — äro ärftligt betingade. De ha således icke heller i första generationen framkommit till följd av att resp. proveniensers frö mognat under skilda miljöförhållanden.

Anförd litteratur.

- BORNEBUSCH, C. H., 1935. Proveniensforsøg med Rødgran (Ein Provenienzversuch mit Fichte). — Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, 13.
- BURGER, H., 1926. Untersuchungen über das Höhenzuwachs verschiedener Holzarten. — Mitteilungen der schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen, 14.
- CARBONNIER, H., 1937. Ett bidrag till granproveniensenens betydelse. — Skogen, 24: 11.
- DENGLER, A., 1938. Fremde Kiefernherkünfte in zweiter Generation. — Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 70.
- 1939. Über die Entwicklung künstlicher Kiefernkreuzungen. — Ibidem, 71.
- ENGLER, A., 1913. Einfluss der Provenienz des Samens auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse. Zweite Mitteilung. — Mitteilungen der schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen, 10.
- FLURY, PH., 1927. Zur Frage der Samenprovenienz. — Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 78.
- LANGLET, O., 1934 a. Om variationen hos tallen (*Pinus silvestris* L.) och dess samband med klimatet [Über die Variation der Kiefer (*Pinus silvestris* L.) und deren Zusammenhang mit dem Klima]. — Svenska skogsvårdsföreningens tidskrift, 32.
- 1934 b. Proveniensfrågan i ny belysning. — Skogen, 21.
- 1936. Studier över tallens fysiologiska variabilitet och dess samband med klimatet. Ett bidrag till kännedom om tallens ekotyper (Studien über die physiologische Variabilität der Kiefer und deren Zusammenhang mit dem Klima. Beiträge zur Kenntnis der Ökotypen von *Pinus silvestris* L.). — Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt, 29.
- 1938. Proveniensförsök med olika trädslag. Översikt och diskussion av hittills erhållna resultat (Provenienzversuche mit verschiedenen Holzarten. Eine Zusammenfassung und Diskussion der bisherigen Ergebnisse). — Svenska skogsvårdsföreningens tidskrift, 36.
- MALMSTRÖM, C., 1939. Hallands skogar under de senaste 300 åren. En översikt över deras utbredning och sammansättning enligt officiella dokument vittnesbörd (Die Wälder Hallands während der letzten 300 Jahre. Eine Übersicht über deren Verbreitung und Zusammensetzung nach amtlichen Angaben). — Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt, 31.
- MÜNCH, E., 1924. Verhalten der Nachkommen fremder Kiefernrasen in zweiter Generation. — Forstwissenschaftliches Centralblatt, 46.
- (PFEIFF, G.), 1938. Hallands läns hushållningssällskaps utfärd den 22 juli 1938. Anordnad av Skogsvårdsstyrelsen. — Halmstad 1938.
- RASMUSSEN, J., 1926. Fröets livskraft och den ur detsamma uppkommande plantans utveckling. — Nordisk Jordbrugsforskning 1926 h. 4—7.
- SIDÉN, J. E., 1934. Något om betydelsen av utsådens härstamning vid utförande av sortförsök med korn i Norrland. — Sveriges Utsädesföreningens tidskrift, 44.
- SYLVÉN, N., 1940. Lång- och kortdagstyper av de svenska skogsträden (Longday and shortday types of Swedish forest trees). — Meddelanden från Föreningen för växtförädling av skogsträd. Särtryck ur Svensk Papperstidning, Nr 17—19, 1940.
- TURESSON, G., 1936. Rassenökologie und Pflanzengeographie. Einige kritische Bemerkungen. — Botaniska Notiser 1936.
- WIBECK, E., 1912. Tall och gran av sydlig härkomst i Sverige (Über das Verhalten von Kiefern und Fichten von ausländischem, besonders deutschem Saatgut in Schweden). — Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt, 9.

ZUSAMMENFASSUNG.

**KULTURVERSUCHE MIT DEUTSCHER FICHTE
1. UND 2. GENERATION.****Ein Beitrag zur Beleuchtung der Frage der Abhängigkeit der
Provenienzunterschiede von Vererbung bzw. Milieu.**

Vergleichende Versuche zur Erziehung der 2. Generation fremder Fichtenprovenienzen zusammen mit einheimischer Fichte zur Untersuchung der Erblichkeit der Provenienzunterschiede sind früher von ENGLER (1913, vgl. auch BURGER 1926, FLURY 1927) und BORNEBUSCH (1935) ausgeführt worden. Die Versuchsergebnisse zeigten, dass die Unterschiede zwischen den untersuchten Provenienzen in der 1. Generation bezüglich Wuchsschnelligkeit, Periodizität und des allgemeinen Überwinterungsvermögens sowie des Trockensubstanzgehalts auch in der 2. Generation auftraten und mithin erbliche Eigenschaften sind. Die Unterschiede in der 2. Generation waren hierbei von gleicher Art wie in der 1. Generation, aber durchweg geringer. Nach diesen Versuchsergebnissen zu urteilen, sollte also eine Ausgleichung der Provenienzunterschiede stattgefunden haben (vgl. auch die Zusammenstellung von Vererbungsversuchen mit Kiefer und Fichte bei LANGLET 1938, S. 227—231, 259—262).

Inbezug auf den schweizerischen Versuch erklärt BURGER, dass diese Ausgleichung möglicherweise nur scheinbar ist, indem nämlich die mit der schweizerischen Tieflandsfichte verglichene 2. Generation der deutschen Fichte wahrscheinlich von den Schwarzwälder Höhenlagen herstammte und eigentlich der Fichte von mittleren Höhenlagen der Schweiz entsprechen sollte. BORNEBUSCH wiederum hebt hinsichtlich seiner Ergebnisse hervor, dass zwischen verschiedenen Parzellen wahrscheinlich eine ergiebige Kreuzbefruchtung stattgefunden habe und möglicherweise eine Selektion entstanden sei, so dass nur Bäume von gewisser Beschaffenheit Zapfen trugen. In keinen von diesen Fällen kann also die Ausgleichung der Provenienzunterschiede als sichergestellt angesehen werden.

Die Erblichkeit der Provenienzunterschiede bei Kiefer ist bei einigen Provenienzen durch Versuche von DENGLER (1938, 1939) klargestellt worden. DENGLER konnte nachweisen, dass die studierten Provenienzunterschiede in der 2. Generation in unvermindertem Grade erhalten blieben.

Zwischen den Ergebnissen, zu welchen DENGLER bei seinen exakten Untersuchungen gelangt ist, und den früheren Untersuchungen der Fichte liegt mithin ein gewisser Widerspruch vor. Dies war auch die Veranlassung, weshalb ich die Vererbungsverhältnisse bei der Fichte zum Gegenstand eines erneuten Studiums wählte. Nachstehend lege ich die Ergebnisse einiger diesbezüglichen Studien vor; das geprüfte Pflanzenmaterial lieferte gute Möglichkeiten zur Beurteilung der Frage, in welchem Masse die Unterschiede zwischen Fichten südschwedischer und mitteleuropäischer Provenienz durch Vererbung bzw. Milieu bedingt sind.

Vergleich zwischen der 2. Generation deutscher Fichte in Südschweden und der südschwedischen Fichte.

An verschiedenen Orten in Südschweden gibt es Kulturbestände der deutschen Fichte, die sich durch ein im Vergleich mit der Heimatprovenienz stärkeres Wachstum auszeichnen (WIBECK 1912, CARBONNIER 1937). Von einem solchen starkwüchsigen (PFEIFF 1938), jungen Bestand deutscher Provenienz bei Sannarp (Provinz Halland) wurde 1938 Samen gesammelt. Der fragliche Bestand ist verhältnismässig gross, und der Abstand bis zum nächsten Bestand mit natürlich entstandener Fichte ist so gross, dass die Gefahr des Zustandekommens von Kreuzungsprodukten in nennenswerter Anzahl nicht berücksichtigt zu werden braucht.

Aus diesem Samen wurde in der Pflanzschule in Halmstad (Halland) die 2. Generation der deutschen Fichte erzogen. Gleichzeitig wurde Fichtensamen von gemischten Zapfen aus zahlreichen, über ganz Halland zerstreuten Orten ausgesät. Im folgenden Winter wurden die Pflanzen von diesen beiden Provenienzen untersucht.

Die Untersuchungsergebnisse sind in Tab. 1 und 2 zusammengestellt. Die erste Tabelle enthält Angaben über gewisse Messungen, die andere über gewisse Gewichtsverhältnisse. Ganz unten in Tab. 2 werden Angaben über den Wassergehalt im Verhältnis zum Frischgewicht mitgeteilt. Das Frischgewicht wurde im wesentlichen in Übereinstimmung mit früher bekanntgemachten Vorschriften (LANGLET 1936, S. 434) bestimmt, jedoch mit der Änderung, dass man die Pflanzen vor der Abtrocknung und Frischgewichtsbestimmung 3 Tage im Wasser versenkt liegen liess.

Die Tabellenwerte bedürfen keiner ausführlichen Erläuterungen. Die Nachkommen der deutschen Fichten sind jenen der südschwedischen Fichten sowohl in Abmessungen als Gewicht überlegen. Ihr grösseres Frischgewicht beruht nicht nur auf grösserer Kronenlänge, zahlreicheren und längeren Nadeln, sondern in bedeutendem Masse auch auf grösserem Wassergehalt der Nadeln. Der Wassergehalt war im Februar 1939 ungefähr 20 % grösser als bei den einheimischen Fichtenpflanzen.

Beachtenswert ist, dass der Wassergehalt der beiden Provenienzen mit bedeutend grösserer Sicherheit als die übrigen Werte festgestellt werden konnte. Der Wassergehalt (oder wenn man es vorzieht: der Trockensubstanzgehalt) erwies sich hier also als in bemerkenswertem Grade unabhängig von den Variationen der Pflanzengrösse und mehr als die Pflanzengrösse geeignet, die Unterschiede zwischen der physiologischen Einstellung der beiden untersuchten Provenienzen zu beleuchten.

Die Versuchsergebnisse bestätigen die früheren Erfahrungen von ENGLER und BORNEBUSCH bezüglich der Erblichkeit der Wuchsschnelligkeit bei verschiedenen Provenienzen sowie die Feststellung BORNEBUSCHS, dass der Trockensubstanzgehalt der Fichtennadeln erblich ist.

Vergleich zwischen Fichtenpflanzen südschwedischer und mitteleuropäischer Provenienz.

Gleichzeitig mit den ebenerwähnten Kulturversuchen wurde im Versuchsrevier Tönnersjöheden ein Teilversuch des internationalen Provenienzversuchs, der vom Ausschuss für forstliche Samen- und Rassenfragen des Internationalen Verbandes

forstlicher Versuchsanstalten angeordnet worden war, ausgeführt. Unter den ausgesäten Provenienzen findet sich eine von Drängsered, nicht weit von Sannarp. Ferner wurde eine Anzahl Provenienzen aus Mitteleuropa ausgesät, die recht gut jene Samenprovenienzen repräsentieren können, welche seinerzeit als »deutscher Fichtensamen« nach Schweden eingeführt wurden.

Bei diesem Versuch konnte also die einheimische Fichte aus Halland mit einigen mitteleuropäischen Fichtenprovenienzen verglichen werden. Die Ergebnisse der ausgeführten Untersuchungen werden in Tab. 3 mitgeteilt.

Aus den Tabellenwerten ist zu ersehen, dass die einheimische Fichte kleiner als die südlicheren Provenienzen ist; eine Ausnahme bilden die Pflanzen aus Samen von St. Blasien (Schwarzwald), die ebenso klein sind wie die erstere. In bezug auf den Wassergehalt zeigt die einheimische Fichte niedrigere Werte als die übrigen. Da sie die nördlichste Provenienz ist, war dieses Ergebnis, das mit den früher erzielten Resultaten (LANGLET 1934 *a* und *b*, 1938, BORNEBUSCH 1935) voll übereinstimmt, nur zu erwarten.

Weitere Kulturversuche mit verschiedenen Fichtenprovenienzen.

Die oben geschilderten Kulturversuche ermöglichen einen Vergleich zwischen einerseits der 2. Generation der deutschen Fichte und der halländischen Fichte, andererseits der 1. Generation mitteleuropäischer Fichtenprovenienzen und der halländischen Fichte.

Beabsichtigt war jedoch ein Vergleich zwischen der 1. und 2. Generation der mitteleuropäischen Fichte zwecks Feststellung, ob die Unterschiede zwischen der mitteleuropäischen Fichte und der südschwedischen Fichte unverändert erhalten bleiben, oder ob irgendwelche Anpassung an die schwedischen Milieuverhältnisse eingetreten sei.

Es war daher wünschenswert, einen Kontrollversuch in ein und derselben Pflanzschule auszuführen. Ein solcher Versuch wurde auch im nachfolgenden Jahre bei Experimentalfältet gemacht. Die Versuchsergebnisse gibt die Tab. 4 wieder. Sie zeigen, dass die 2. Generation der deutschen Fichte von Sannarp mit den mitteleuropäischen Provenienzen wohl übereinstimmt, sich aber von den einheimischen südschwedischen Pflanzen deutlich unterscheidet.

Die Tabelle zeigt ferner, dass die Unterschiede zwischen den Sannarp-Pflanzen und den halländischen Fichtenpflanzen im 2. Lebensjahr sichtlich zunehmen.

Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

Um die Ergebnisse leichter vergleichen zu können, werden in Tab. 5 die Angaben über das Trockengewicht und den Wassergehalt des benadelten Stammteils (Krone) der untersuchten Fichtenprovenienzen zusammengestellt.

Aus dieser Tabelle sowie Tab. 4 ist folgendes zu entnehmen:

Die Sannarp-Pflanzen unterscheiden sich in gleicher Weise und mindestens ebenso stark von den Fichtenpflanzen aus gemischtem halländischem Samen in Halmstad, wie die 5 mitteleuropäischen Fichtenprovenienzen sich im Durchschnitt von den halländischen Drängsered-Provenienzen in Tönnersjöheden unterscheiden.

Die Fichtenpflanzen aus gemischtem halländischem Samen in Halmstad sind praktisch gleich den Drängsered-Provenienzen in Tönnersjöheden; die Differenz im Trockengewicht ist unter 2 % und im Wassergehalt nicht einmal 1 %.

Die Sannarp-Pflanzen bei Experimentalfältet unterscheiden sich in gleichem Masse von den Drängsered-Provenienzen, wie jene in Halmstad von den Fichtenpflanzen aus gemischtem halländischem Samen.

Die 2. Generation der deutschen Fichte von Sannarp stimmt hinsichtlich der Pflanzenentwicklung in der ersten Vegetationsperiode sowie des Wassergehalts der Krone nach dem Abschluss der ersten Vegetationsperiode mit der ersten Generation aus direkt von den Heimatorten eingeführtem Samen wohl überein.

Die Unterschiede zwischen der 2. Generation der deutschen Fichte in Halland und der einheimischen halländischen Fichte nehmen in der zweiten Vegetationsperiode zu.

Die Untersuchungsergebnisse stehen mithin in bester Übereinstimmung mit den von DENGLER früher gemachten Erfahrungen bezüglich verschiedener Provenienzen der Kiefer.

Die von ENGLER und BORNEBUSCH gefundene Ausgleichung der Provenienzenunterschiede in der 2. Generation ist dadurch erklärlich, dass ENGLER nicht geeignetes Vergleichsmaterial hatte (vgl. BURGER 1925), und dass die Fichtenpflanzen BORNEBUSCHS seiner eigenen Aussage nach sicherlich in bedeutendem Masse Kreuzungsprodukte waren (vgl. BORNEBUSCH 1935). — Die Abkömmlinge der »deutschen« Fichten in Tönnersjöheden (vgl. Tab. 4) sind wahrscheinlich auch Kreuzungsprodukte mit einheimischen Fichten.

Da die Untersuchung an einjährigen Pflanzen ausgeführt wurde und eine etwaige »Nachwirkung« der Modifikationen der Mutterbäume — auch etwaige »Dauermodifikationen« — umso deutlicher zum Vorschein treten muss, je jünger die Pflanzen sind, dürften die gewonnenen Versuchsergebnisse den besten Beweis dafür abgeben, dass in den vorliegenden Fällen keine solche Modifikationen an dem Zustandekommen der Provenienzenunterschiede mitgewirkt haben, sondern dass diese durch innere, erbliche Anlagen bedingt sind.