

Forsøgsberetning
143

Beretning Nr. 143

C. H. BORNEBUSCH:

FORSKELLIGE BLADARTERS FORHOLD
TIL OMSÆTNINGEN I SKOVJORD

(DER EINFLUSS VERSCHIEDENER BLÄTTER-
ARTEN AUF DIE UMSETZUNG IM WALDBODEN)

(Særtryk af Det forstlige Forsøgsvesen i Danmark, XVI.)
1943

INDHOLD AF BD. XI o. flg.

Bd. XI. Nr. 96. C. H. BORNEBUSCH: The Fauna of Forest Soil (Skovbundens Dyreverden), S. 1. — Nr. 98. A. OPPERMANN og C. H. BORNEBUSCH: Nørholm Skov og Hede (La forêt et la lande de Nørholm), S. 257. — Nr. 99. Hedeskovenes Foryngelse I—II (Verjüngung der Heidewälder I—II), S. 361. — Nr. 100. A. OPPERMANN: Lawsoniens Vækst i Danmark (Chamaecyparis Lawsoniana Parl. in Denmark), S. 377. — Nr. 101. A. OPPERMANN: Bøgekvas (Reisholz der Rotbuche), S. 395.

Bd. XII. Nr. 104. A. OPPERMANN: Egens Træformer og Racer (Les configurations et races du chêne).

Bd. XIII, H. 1: Nr. 102. C. H. BORNEBUSCH: Dybtgaaende Jordbundsundersøgelser, Hedeskovenes Foryngelse III (Tiefgehende Bodenuntersuchungen), S. 1. — Nr. 103. A. OPPERMANN: Nordmannsgranens Vækst i Danmark (Abies Nordmanniana in Dänemark), S. 51. **H. 2:** Nr. 105. C. H. BORNEBUSCH: Skovbundsfloraen i Mølleskoven (The flora in »Mølleskoven«), S. 57. — Nr. 106. FR. WEIS: Beplantningsforsøg paa et afføgent Sande (Boisement d'un terrain du sable mouvant éventé), S. 63. — Nr. 107. C. H. BORNEBUSCH: Et Udhugningsforsøg i Rødgran (Ein Durchforstungsversuch in Fichte), S. 117. — Nr. 108. MATH. THOMSEN: Sprøjtemidler til Bekæmpelse af Chermes paa Ædelgran (Spritzmitteln gegen Chermes auf Weisstannen), S. 215. **H. 3:** Nr. 109. C. H. BORNEBUSCH og FOLKE HOLM: Kultur paa trametesinficeret Bund med forskellige Træarter (Replanting of areas infected with Polyporus annosus), S. 225. — Nr. 110. C. MUHLE LARSEN: To gamle fynske Egeprøveflader (Zwei alte Eichenprobeflächen auf Fünen), S. 265. **H. 4:** Nr. 111. E. C. L. LØFTING: Bjergfyrbbevoksninger paa Hedebund og deres Foryngelse, Hedeskovenes Foryngelse IV (Mountain pine plantations in Jutland and their conversion into forests of more valuable tree-species), S. 305. **H. 5:** Nr. 112. C. H. BORNEBUSCH: Proveniensforsøg med Rødgran (Ein Provenienzversuch mit Fichte), S. 325. — Nr. 113. FOLKE HOLM: Abies grandis i Danmark (Abies grandis in Denmark), S. 379. — Nr. 114. C. H. BORNEBUSCH: Forsøgsvæsenets Ordning og Ledelse, IX, S. 409.

Bd. XIV, H. 1: Nr. 115. E. C. LØFTING: Bevaring af stormfældet Gran (Aufbewahrung von sturmgeschlagenem Fichtenholz), S. 1. — Nr. 116. POUL LARSEN: Regenererende Kulsyreassimilation hos Askegrene (Regenerierende Kohlensäureassimilation bei Eschenästen), S. 13. — Nr. 117. C. H. BORNEBUSCH: Thuja som dansk Skovtræ (Thuja plicata as a Danish Forest Tree), S. 53. **H. 2:** Nr. 118. C. H. BORNEBUSCH: Sommerplant-

FORSKELLIGE BLADARTERS FORHOLD TIL OMSÆTNINGEN I SKOVJORD

AF

C. H. BORNEBUSCH

I forsøgsvæsenets 8de bind s. 236 flg. meddelte jeg resultaterne af forsøg med indblanding af forskellige bladarter i en sur bøgemuldjord og konstaterede at blade af urter, særlig de kvælstofrige nælde-, bingelurt- og hindbærblade samt de kvælstofrige blade af hyld og rødæl, efter 3—6 maaneders forløb medførte en meget stærk salpetersyredannelse, samt en ændring af sundhedsgraden i neutral retning, der for nælde og bingelurts vedkommende var meget betydelig, idet p_H steg fra 4.0 til 5.6 à 6.1. Blade af eg, bøg og lærk medførte en lille stigning i p_H , men var derimod nærmest virkningsløse eller virkede negativt paa salpetersyredannelsen; rødgran gav nogen stigning heri, medens surhedsgraden ikke ændredes.

Disse forsøgsresultater fristede til at gaa videre i undersøgelse af den virkning, som forskellige plantearters blade har paa omsætningsprocesserne i skovjord, og der etableredes derfor i efteraaret 1935 to forsøgsrækker, af hvilke den ene skulde belyse den relative hastighed, hvormed de forskellige arters blade omsættes, naar de henlægges ovenpaa en god skovmuld, den anden række skulde belyse bladarternes indflydelse paa cellulose-sønderdelingsevnen hos to skovjorder, henholdsvis en frodig løvskovmuld og en rødgranmor.

Forskellige bladarters omsætningshastighed.

Dette forsøg tilstræber en sammenligning af den hastighed, hvormed blade af forskellige plantearter fortæres, naar de henligger paa en god skovmuld. De naturlige forhold er efterlignet saa godt som mulig i laboratoriet, idet en bingelurt-løvskovmuld fra forsøgsvæsenets skov anbragtes i et 24 cm højt akvarium i en tykkelse af 15 cm ovenpaa et 5 cm tykt gruslag,

der skulde sikre den fornødne gennemluftning, saa jorden ikke blev vandsur i bunden. Jorden anbragtes løst og i fuldstændig frisk tilstand, saaledes at hele dens dyreverden, derunder et antal regnorme fulgte med. Jordoverfladen med grundfladen 15×29 cm deltes ved hjælp af objektglas i 19 felter, og i hvert af disse anbragtes 0.5 gram stuetørre blade eller naale af de i tabel I nævnte plantearter.

Tabel I. Forskellige bladarters omsætning.

Bladart	Dato	S 28/12	F 28/12	Sønderdelingsgrad				
				16/1	7/2	22/2	4/3	21/4
Rødgran		sv	sv		1	1	1	2
Lærk		m	sv		1	1	1	1
Douglasgran		0	0 +		1	1	1	2
Bøg		0 +	0		1	1	2	3
Eg		0	0		2	4	4	.
Rødeg		0 +	sv		1	3	4	.
Birk		0	0 +		4	+	.	.
Ær		0 +	sv		3	4	4	+
Ælm		m	m	+	.	.	.	.
Rødæl		sv	st	++	.	.	.	.
Hvidæl		sv	st	++	.	.	.	.
<i>Alnus cordata</i>		sv	m	+	.	.	.	.
<i>A. subcordata</i>		sv	m	+	.	.	.	.
<i>A. rubra</i>		sv	st	++	.	.	.	.
Hassel		0	m		3	3	3	.
<i>Prunus serotina</i>		0	0		3	3	4	.
Hyld		st	st	++	.	.	.	.
Nælde		st	st	++	.	.	.	.
Bingelurt		st	st	++	.	.	.	.

S - skimmeldannelse, F - mørkfarvning: 0 - ingen, sv - svag, m - noget, st - stærk. + næsten og ++ helt tomt for blade. 1 - urørt, 2 enkelte lidt skeletterede, 3 en del skeletterede, 4 de fleste blade forsvundet, . bladene helt forsvundet. ²²/₂ noteredes jordoverfladen overalt dækket af regnormekast.

Bladlagenes tykkelse var ca. 1 cm, naalelagenes ca. 0.5 cm. Akvariet holdtes dækket med tre glasplader, dels for at holde paa fugtigheden, dels for at regnormene ikke skulde krybe ud; dog var der ved den midterste glasplade to 1 mm brede luftspalter.

For at holde bladene i en for dyrelivet og mikrofloraen gunstig tilstand, blev de af og til douchet med en flitsprøjte

med vand. Akvariet henstod ved almindelig stuetemperatur. Skønt forsøget blev anlagt 17. december, syntes det organiske liv hurtigt at komme i fuld aktivitet. Den første beskrivelse d. 28. december, efter 11 dages henstand, viste at hyld, nælde og bingelurt var stærkt skimlede, hyld allerede næsten forsvundet, medens rødgran og ælle var svagt skimlede, ælm og lærk noget mere. Derimod var douglasgran, samt bøg, eg og birk, hassel og *prunus serotina* ganske uden skimmel, medens der var en ubetydelighed paa rødeg og ær. Næste kolonne, der angiver den grad, hvori bladene er mørknede, svarer godt dertil. Den 16. januar var allerede en del af bladarterne helt eller næsten helt forsvundet. Det er de let omsættelige hyld, nælde og bingelurt samt ælmen og alle ællearterne. De øvrige arter er langt mere resistente. Af de tre naaletræarter har regnormene vel spredt naalene noget omkring i andre parceller og ogsaa trukket enkelte ned i jorden, men de er tilsyneladende ganske uforandrede. Noget bedre gaar det med bøg, som i hovedsagen er borte, medens de to egearters blade i april er totalt forsvundet. Hurtigere gaar det med birkebladene, hvoraf det sidste spor allerede er borte i marts. Ærbladene vedbliver at erkendes, men det maa tilføjes, at de er fuldstændigt skeletterede, saa der kun er et ribbenet tilbage. Hassel og *prunus serotina* er ogsaa helt forsvundet i april, men hasselen var allerede i marts i hovedsagen skeletteret, og ogsaa af *prunus* var enkelte blade da skeletteret.

B. LINDQUIST¹⁾ har fornylig publiceret en langt mere omfattende undersøgelse af samme emne, hvor han kun havde en bestemt regnormeart i hvert forsøgskar. Der var dog ingen forskel i de forskellige arters valg af løvarter, derimod nok i den energi hvormed de arbejdede. *Lumbricus*-arterne, *allobophora longa* og mosormen (alle pigmenterede) var meget mere energiske end graa og rosa regnorm. Den rækkefølge i hvilken bladarterne blev angrebet var overensstemmende. Af urteblade benyttedes kun bingelurt, som alle arter fortærede med begærlighed. Af træarter toges ælm, ask, æl og røn hurtigst, bøg og eg særlig langsomt, medens hassel, hvidtjørn, abild, seljepil, lind, asp, birk og løn indtog en mellemstilling, saale-

¹⁾ B. LINDQUIST: Undersökningar öfver några skandinaviska dagmaskarters betydelse för lövförnans omvandling och för mulljordens struktur i svensk skogsmark. Svenska skogsvårdsföreningens tidskrift, 1941, 3.

des at de to førstnævnte gennemgaaende udnyttedes hurtigere end de to sidste. Ogsaa blaabær synes at høre til mellemklassen om end usikkert. Ordenen er den samme, som den jeg har fundet, og de to forsøg bekræfter saaledes hinanden. LINDQUIST behandler desuden regnormearternes mer eller mindre kraftige indflydelse paa jordbundens struktur.

*Cellulosesønderdelingsevnen hos to skovjorder efter
tilsætning af forskellige slags blade.*

Forsøget gaar ud paa at vise, om de forskellige bladarter har forskellig indflydelse paa en skovjords biologiske aktivitet, ikke om bladene selv omsættes mere eller mindre hurtigt, men om virkningen strækker sig videre f. eks. til omsætningen af tilstedeværende cellulose, hvortil benyttedes strimler af filterpapir, der lagdes direkte ovenpaa jorden¹).

Der benyttedes to skovjordstyper, en muld og en mor. Mulden var taget i et frodigt bingelurtparti under blandet løvskov i forsøgsvæsenets skov »Møllevangen«, moren var en granmor fra rødgranbevoksning ved Bøllemosen i Jægersborg Hegn. Disse jordprøver blandedes med de forskellige bladarter, saaledes at 60 gram bingelurtmuld eller 20 gram granmor blev blandet med 1 gram stuetørre, ituklippede blade. Blandingen anbragtes i Petriskaale, hvor den jævnedes ud og vandedes med destilleret vand til den befandtes tilstrækkelig fugtig, og 9 dage senere lagdes der ovenpaa jorden i hver skaal to strimler af filterpapir ca. 8×40 mm.

Ialt prøvedes 19 bladarter, som det fremgaar af hosstaaende tabel, og desuden var der ublandede prøver af de to jordarter, samt prøver, hvor disse var tilsat nitraten NaNO_3 i en mængde, der svarede til 25 mg N eller omtrent den samme kvælstofmængde, som blev tilført med nældebladene.

Glassene henstod derefter ved almindelig stuetemperatur og vandedes af og til, saa de holdtes tilpas fugtige, og filterpapirets tilstand blev beskrevet med passende mellemrum.

Tabellen viser omsætningen: Det hyppigste indledende stadium, at papiret begynder at faa slimede pletter, er angivet ved punkteret linie, den videre fremskredne destruktion, hvorved papiret bliver gennemsigtigt, angives ved enkelt streg;

¹) Jfr. HARALD R. CHRISTENSEN. Tidsskr. f. Landbrugets Planteavl 17, 356.

Tabel II. Cellulosesønderdelings forløb.

[5]

Tilskud	Jordart	Bingelmuld										Granmor											
		3/1	8/1	14/1	21/1	31/1	18/2	11/3	6/4	7/5	15/6	3/1	8/1	14/1	21/1	31/1	18/2	11/3	6/4	7/5	15/6		
Rødgran.....																							
Eur. lærk																							
Douglasgran.....																							
Bøg																							
Eg																							
Rødeg.....																							
Birk.....																							
Ær																							
Ælm																							
Rødæl.....																							
Hvidæl.....																							
<i>Alnus cordata</i>																							
<i>A. subcordata</i>																							
<i>A. oregona</i>																							
Hassel																							
<i>Prunus serotina</i>																							
Hyld																							
Nælde.....																							
Bingelurt.....																							
Ublandet a																							
» b.....																							
Nitrat.....																							

papiret begynder saa at blive fortæret helt, som regel først i smaa huller (angivet ved dobbelt streg), og nedbrydningen breder sig efterhaanden til større og større partier (tredobbelt streg betyder at mindst en fjerdedel af papiret er fortæret), indtil papiret er helt forsvundet, angivet ved en rund kreds. Af og til gaar omsætningen dog i staa for mindre partiers vedkommende, men i saa fald er processen betragtet som afsluttet. Disse partier synes paa en eller anden maade at være blevet preservevede af svampehyferne.

Man ser (idet ublandet muld b lades ude af betragtning) at bladene kan deles i 3 grupper: De der fremmer omsætningen, de indifferente, og de der virker hemmende. Tilfældigheder har dog tydeligt gjort sig stærkt gældende, saa man tør ikke drage endelige slutninger af dette lille materiale, men maa betragte det noget summarisk. Det har tildels været de samme bladarter, der har gjort sig ensartet gældende i mulden og i moren, særlig stærkt har i alle tilfælde de kvælstofrige, urteagtige blade af hyld, nælde og bingelurt virket fremmende, og virkningen kommer meget hurtigt i gang; stærkt fremmende virker endvidere ælmebladene, der ligesom forannævnte er let omsættelige, men ogsaa hassel og *prunus serotina* samt gennemgaaende ællebladene har fremmet cellulosesønderdelingen. Derimod har de stive blade af bøg, birk og særlig af egne ingen fremmende virkning haft. Naaletræerne viser en ejendommelig forskel i mulden og moren, idet rødgran har virket hemmende i mulden men fremmende i granmoren, lærk og douglasgran nærmest omvendt. Meget ejendommeligt er det, at virkningen af salpetergødning synes at være ganske negativ, medens en lige saa stor kvælstofmængde tilført som blade af nælde, bingelurt eller hyld havde en voldsom virkning. I det hele og store er omsætningen, som man maatte vente, hurtigere i bingelmulden end i granmoren, og særlig synes visse plantearter, først og fremmest den paa stedet hjemmehørende bingelurt, at fremkalde en meget hastig virkning i mulden.

Den hastige virkning af bingelurt, nælde, elm og hyld viste sig allerede da papirstrimlerne 9 dage efter blandingen blev lagt paa, ved at prøverne med disse bladarter var skimmelede paa overfladen. Skimmel viste sig dog desuden paa muldprøven med nitrat, hvor cellulosesønderdelingen ogsaa kom hurtigt i gang uden derfor at afsluttes tidligt, og i de to mor-

prøver med hvidæl og *alnus cordata*, hvor cellulosesønderdelingen senere forløb meget langsommere end i de andre blandinger med ælleblade. Disse afvigelser skyldes formodentlig, at der opstaar konkurrence mellem forskellige svampearter, og udfaldet heraf virker paa cellulosesønderdelingen. En saadan usikkerhed, som altid vil være tilstede, hvor man arbejder med en naturlig blandet mikroflora, kan kun elimineres ved gentagelser af forsøgene.

Sammenligner man med de foranstaaende forsøg med omsætning af blade, bemærker man en paafaldende overensstemmelse. Det synes at være de samme bladarter, der tiltaler regnormene og let omsættes i jorden, som ogsaa, hvor regnorme ikke er tilstede, stimulerer cellulosesønderdelingen, en af de vigtigste processer i nedbrydningen af skovens affaldsstoffer, og de samme som i ældre forsøg stimulerede salpetersyredannelsen og formindskede surheden i jorden.

Bladene af vore hovedtræarter bøg og eg samt rødgran og de andre naaletræer er utiltalende og trægt fordøjelig kost for jordbundens organismer. Noget gunstigere stiller sig ær, hassel og *prunus serotina*, men ogsaa disse omsættes langsomt i sammenligning med ællearternes blade og med ælm, hyld, nælde og bingelurt. Interessant er det da at konstatere, at denne intensive omsætning griber videre om sig, saaledes at hvor der er let omsættelige blade tilstede vil ogsaa anden cellulose, in casu filterpapiret, omsættes hurtigere. Vi tør vel vente, at noget lignende vil være tilfældet i skovbunden, og at derfor tilstedeværelsen af let omsætteligt løv vil stimulere kraftigt nedbrydende organismer, som kan befordre omsætningen af bøgens, egens og naaletræernes affald. Ialtfald kan vi iagttage mange steder, at en broget løvskov og rig bundflora hører sammen med en rig regnormefauna.

Overført paa skovbrugets jordbundsproblem vil det, som tidligere (i »Skovbundens Dyreverden« m. fl. steder) fremhævet, sige, at et tilskud til skovjorden af let omsættelige og kvælstofrige plantearter medfører en forbedring i omsætning og humus-tilstand, og det naas dels ved at blande bevoksningerne med saadanne træarter, som giver let omsætteligt løv, saaledes som ællearterne, ælm, i mindre grad ahorn og med buske som hyld, i mindre grad hassel og *prunus serotina*, dels ved at begunstige en rig bundflora, hvilket opnaas ved anvendelse af lystræind-

blanding og ved udhugning. Skyggen bør dog være stærk nok til at hindre græsvækst, og det aarlige løvfald bør være rigeligt. Med andre ord: De gunstige biologiske faktorer, af hvilke skovjordens frugtbarhed er afhængig, skal stimuleres ved dyrkningsmæssige foranstaltninger, hvorunder ogsaa maa tages hensyn til skovklimaet (læ, nedbør og lys).

Man maa altid tage hensyn til det opnaaelige. Den træ- og buskvegetation, man opnaar, skal kunne trives paa stedet, saaledes at dens løvfald er tilstrækkeligt, og at den giver tilpas skygge. Saa stærkt lys, at der kommer græsvækst, er uheldigt, og dette vil ofte ske ved for bratte indgreb og i gammel skov. Er der for lyst og aabent, maa der sørges for opvækst eller underskov. Særlig farlig er for meget lys paa jordbunden paa de steder, hvor der vil komme lyng, tyttebær og blaabær. Paa mange magre sandjorder kan der trives rødeg, tjørn, *prunus serotina* og andet løvtrætilskud af værdi for den biologiske tilstand.

DER EINFLUSS VERSCHIEDENER BLÄTTER- ARTEN AUF DIE UMSETZUNG IM WALDBODEN

Eine Untersuchung in den Jahren 1922–23 ergab, dass ein Beimengen von verschiedenen Blätterarten in saurerer Buchenmull eine sehr ungleiche Wirkung aufwies, indem einige Blätterarten (Nessel, Bingelkraut, Erle, Flieder) grosse Änderungen in der p_H des Bodens verursachten und eine ausgiebige Salpeterbildung hervorriefen, während andere Blätterarten (Buche, Eiche, Fichte) nur eine geringe Wirkung hatten.

Im Jahre 1935 wurde eine Untersuchung angestellt über die Geschwindigkeit der Verzehung von Blättern auf einer Unterlage von üppigem Bingelkrautmull. Aus Tafel I wird ersehen, wie schnell die Umsetzung verlaufen ist, vom 17. Dezember bis bestimmte Daten, indem 1—4, ·, + und ++ von unbeeinflusst bis ganz verzehrt bedeuten.

Das Zellstoffzersetzungsvermögen wurde mit Filterpapier über einem Bingelkrautmull und einem Fichtenmor mit dem Beimengen von einer Blätterart untersucht. In Tafel II bedeutet gepünkelte Linie = Papier schleimig, Einzelstrich = durchsichtig, Doppelstrich = anfangende Verzehung, Dreifachstrich = $\frac{1}{4}$ verzehrt, und Kreis = ganz verschwunden.

Die Untersuchung ergibt dass dieselben Blätter, die schnell verzehrt werden, auch das Zellstoffzersetzungsvermögen des Bodens anregen. Das Beimengen von derartigen Baumarten und die Beförderung der Kräuterflora werden die Umsetzung im Waldboden befördern.

ning af Naaletræer (Sommerpflanzung von Nadelhölzern), S. 97. — Nr. 119. E. C. L. LØFTING: Rodfordærverangrebnes Betydning for Sitkagrans Anvendelighed i Klitter og Heder, Hedeskovenes Foryngelse V (The significance of the attacks of *Polyporus annosus* to the suitability of the Sitka spruce for Dunes and Heaths), S. 133. — Nr. 120. C. H. BORNEBUSCH: Stormskaden paa Udhugningsforsøget i Hastrup Plantage (Sturmschaden in dem Hastruper Durchforstungsversuch), S. 161. — Nr. 121. C. H. BORNEBUSCH: Iagttagelser over Rødgranens Naalefald (Chute d'aiguilles naturelle d'epicea), S. 173. — Nr. 122. W. O. HISEY: Cellulose af europæisk Bøg (Pulping Characteristics of European Beech), S. 177. — Nr. 123. FOLKE HOLM: Bøgeracer (Races de hêtre), S. 193. H. 3: Nr. 124. P. L. KRAMP: Forsøg over forskellige Træsarters Modstandsdygtighed overfor Angreb af Pæleorm og Pælekrebs (Experiment on the Power of Resistance of various kinds of Wood against Attack of Ship-Worm and Gribble), S. 265. H. 4: Nr. 129. AXEL S. SABROE: Rødgranens Form og Formtal (Form und Formzahl bei Fichte), S. 281.

Bd. XV, H. 1: Nr. 125. FOLKE HOLM: Bøgebrænde (Buchenbrennholz), S. 1. — Nr. 126. CECIL TRESCHOW: Undersøgelser over Brintjonkoncentrationens Indflydelse paa Væksten af Svampen *Polyporus annosus* (Untersuchungen über den Einfluss des Wasserstoffionenkoncentration auf das Wachstum von *Polyporus annosus*), S. 17. — Nr. 127. C. H. BORNEBUSCH: Nørholm Hede, Anden Beretning (La Lande de Nørholm, Deuxième Rapport), S. 33. — Nr. 128. KJELD LADEFOGED: Floraundersøgelser i Mølleskoven, Anden Beretning (Floraundersuchungen im »Mølleskoven«, Zweiter Bericht), S. 81. H. 2: Nr. 130. KJELD LADEFOGED: Frostringsdannelser i Vaarveddet hos unge Douglasgraner, Sitkagraner og Lærketræer (Formations of Frost Rings in the spring-wood of young Douglas Fir, Sitka Spruce and Larch), S. 97. — Nr. 131. CARL MAR: MØLLER og D. MÜLLER: Aanding i ældre Stammer (Die Atmung in alten Stammteilen), S. 113. — Nr. 132. C. H. BORNEBUSCH: Egekulturforsøg paa Vallø Stifts Skovdistrikt (Eichenkultur-Versuche) S. 139. H. 3: Nr. 134. E. C. L. LØFTING: Jordbundsbehandlingsens Indflydelse paa Rødgranens Vækst og Sundhed i Hedeplantager, Hedeskovenes Foryngelse IV (The Influence of the treatment of the soil on the growth and health of Norway spruce in heathland plantations), S. 165. — Nr. 135. C. H. BORNEBUSCH: Afsvampning af Bøgeolden (Désinfection des fâines), S. 190. — Nr. 136. MATHIAS THOMSEN: Angreb af *Tomicus chalcographus* paa unge Sitkagraner, Rødgraner og Douglasgraner (Attack of *Tomicus chalcographus* on young Sitka spruce, Norway spruce and

Douglas fir), S. 199. H. 4: Nr. 137. C. H. BORNEBUSCH og KJELD LADEFOGED: Hvidgranens og Sitkagranens Dødelighed i Hede- og Klitplantager i 1938 og 1939 (Frostschäden an Weissfichte und Sitkafichte auf der Heide und in Dünenbepflanzungen), S. 209. — Nr. 138. FOLKE HOLM: Douglasgran, Proveniens og Vækst (Die Douglasie, Proveniens und Wachstum), S. 233. — H. 5: Nr. 139. C. H. BORNEBUSCH: Fremmede Naaletræer paa Søllestedgaard (Fremde Nadelhölzer auf Søllestedgaard) (Foreign coniferous trees on Søllestedgaard estate), S. 313. — Nr. 140. C. H. BORNEBUSCH: Fremmede Løvtræer paa Esrom Skovdistrikt (Arbres feuillus étrangers dans un territoire boisé du nord de Seeland), S. 345. — H. 6: Nr. 141. C. H. BORNEBUSCH: Rødeg i Dansk Skovbrug (Red oak in Danish Forestry), S. 357.

Bd. XVI, H. 1: Nr. 133. KJELD LADEFOGED: Untersuchungen über die Periodizität im Ausbruch und Längenwachstum der Wurzeln bei einigen unserer gewöhnlichsten Waldbäume (Under-søgelser over Periodiciteten i Røddernes Frembrud og Længdevækst hos nogle af vore almindeligste Skovtræer), S. 1. — H. 2: Nr. 142. C. H. BORNEBUSCH: Revision af Haarup-Sande-Forsøget (Revision de l'expérience à Haarup-Sande), S. 257. — Nr. 143. C. H. BORNEBUSCH: Forskellige Bladarters Forhold til Omsætningen i Skovjord (Der Einfluss verschiedener Blätterarten auf die Umsetzung im Waldboden), S. 265.

DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH FOREST EXPERIMENT STATION
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE DANEMARK
DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN IN DÄNEMARK

udgives ved den forstlige Forsøgskommission under Redaktion af Dr. phil. C. H. BORNEBUSCH, i Hæfter sædvanlig paa 5—10 Ark, der udsendes fra Statens forstlige Forsøgsvæsen, Møllevangen pr. Springforbi. Cirka 25 Ark (400 Sider) udgør et Bind. Prisen pr. Bind er 5 Kr., der tages ved Postgiro samtidig med Udsendelsen af 1ste Hæfte.

Fortegnelse over Indholdet af Bd. I—X, 1905—1930, Beretninger Nr. 1—95 og Nr. 97, findes i Slutningen af 10de Bind og tilsendes gratis ved Henyendelse til Forsøgsvæsenet.

Fortegnelse over Indholdet af Bd. XI—XV og Bd. XVI, H. 1—2 er anført paa Omslaget.