BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT

1947 NR. 2–3

OSLO

Innhold.

Side
Hygen, Georg: Julius Sachs (1832—1897) 33
Låg, J.: Problemer og målemetoder i moderne jordbunnslære 41
Hygen, Georg: 100 hovedoppgaver i botanikk 57
Hadač, Emil: Strandplanter og landhevning på Spitsbergen 67
Dahl, Eilif: Noen plantefunn fra Haldendistriktet 71
Buen, Helge: Sphagnum subfulvum ny for Sør-Norge 73
Tøien, Erik: Mikroskopet som projeksjonsapparat 76
Cytologikongressen i Stockholm 78
Notiser 80
Norsk Botanisk Forening 82

Norsk Botanisk Forening.

Styre for 1947.

Amanuensis dr. Trygve Braarud, formann; lektor Gunnar A. Berg, nestformann; cand. real. Knut Ødegård, sekretær; gravør Halfdan Rui, kasserer; dosent Oddvin Reisæter, lektor fru Mia Økland.

Foreningens medlemmer får Blyttia fritt tilsendt. Nye medlemmer tegner seg hos sekretæren, adresse Botanisk Laboratorium, Blindern. Kontingenten er kr. 10,00 pr. år, som sendes til kassereren, adresse Underhaugsveien 9, Oslo.

Blyttia.

Fung. redaktør: amanuensis Georg Hygen.
Redaksjonskomité: kontorsjef H. Durban-Hansen, professor dr. O. A. Høeg, konservator Per Størmer, cand. real. Knut Ødegård.

Blyttia utgis av Norsk Botanisk Forening og utkommer ordinært med 4 hefter om året. Abonnementsprisen for ikke-medlemmer er kr. 12,00 pr. år, fritt tilsendt innen landet. Alle henvendelser om abonnement, annonser m. v. rettes til Blyttias forretningsfører, stud. real. Finn Eckblad, Josefinegt. 21, Oslo.

Julius Sachs (1832—1897).

Av

Georg Hygen

Det er ganske eiendommelig å legge merke til hvor uregelmessig vitenskapens utvikling ofte går for seg. Innen de forskjelligste forskningsgrener finner en stadig eksempler på plutselig oppblomstring etter lange død-perioder. Eller kanskje en heller skulle si modningsperioder. Det kan virke som den nye erkjennelse på en måte ligger latent og venter på den rette mann. Når det så først »går hull på byllen«, kan det i løpet av kort tid stå fram en hel rekke glimrende forskerbegavelser som bringer sin vitenskap opp på et nytt plan.

Julius Sachs innledet en slik storhetstid i plantefysiologien. Ja, en kan nesten si at han skapte plantefysiologien som selvstendig vitenskap. At det ikke er mer enn 50 år siden Sachs døde, viser best hvor ung denne grenen av botanikken er.

Da Sachs 25 år gammel ville habilitere seg i plantefysiologi i Prag, hvor han arbeidet som assistent hos professoren i alminnelig fysiologi, Purkinje, ble han rådd fra det. Kjemiprofessoren mente han fikk finne på noe annet om han ikke skulle bli arbeidsløs, for plantefysiologien måtte da være unnagjort på 2—3 forelesninger.

Men Sachs holdt på sitt, og ble den første dosent i plantefysiologi i vitenskapens historie.

At en botaniker skulle trenge et laboratorium og arbeide med apparater, var den gang noe ganske uhørt. Mikroskop og barberkniv var standard-utstyret. Sachs måtte derfor selv konstruere og bygge de apparatene han hadde bruk for. Hans apparater var alltid enkle, ofte litt klosset laget; men de var effektive, og det var utrolig hva Sachs kunne utrette med dem.

Det er ikke råd å gi et tilnærmelsesvis fullstendig bilde av Sachs' vitenskapelige innsats i en kort artikkel. Den er altfor omfattende til det. Det er nær sagt ikke det problem han ikke har belyst ved nye synspunkter, og svært ofte også ved egne forsøk. Sachs var ingen skrivebordsforsker, og han nøyde seg ikke med lettvinte generaliseringer, men gjentok og varierte sine forsøk etter helt moderne prinsipper.

Et av de første problemene Sachs tok fatt på, var frøspiringen. Han undersøkte bl. a. frø av den amerikanske oljeplanten, Ricinus, og fant at fettet ble omdannet til kullhydrater under spiringen. Det var en tidligere ukjent prosess, men Sachs undersøkte spiringen av andre fettholdige frø også, og påviste samme forhold hos dem. Han studerte også spiringen av stivelsesholdige og eggehviteholdige frø, og klarla i store trekk hvordan opplagsnæringen ble omdannet og forbrukt under veksten.

For å kunne følge alle disse stoffomdannelsene, behandlet Sachs snitt av plantedelene med forskjellige kjemikalier, og fant fram til karakteristiske reaksjoner på de viktigste stoffene. Flere av hans reaksjoner brukes ennå (f. eks. Sachs' jodprøve). På denne måten ble Sachs grunnleggeren av den botaniske mikrokjemi.

Spiringsforsøkene ledet videre til andre viktige oppdagelser. Sachs påviste at de aller fleste planter trenger lys for å danne klorofyll. Med nåletrærnes frøplanter var det annerledes, de ble grønne også i mørke. Han interesserte seg for virkningen av de forskjellige spektralområdene på klorofylldannelsen, og det er karakteristisk for den grundighet han gikk til verks med, at han selv konstruerte seg et håndspektroskop, det første i vitenskapens historie.

Dette spektroskopet brukte Sachs også til undersøkelse av kullsyreassimilasjonen, og han påviste bl. a. at plantene assimilerer utmerket i rødt lys. Dette gikk stikk imot den da gjeldende lære om at bare blått lys var kjemisk virksomt. Under dette arbeidet utviklet Sachs også de første metoder til kvantitativ bestemmelse av assimilasjonsintensiteten. Han fant at vannplanter skiller ut små surstoffblærer når de assimilerer godt, og tok antall blærer pr. minutt

som mål for assimilasjonen. I andre forsøk med landplanter brukte han veining.

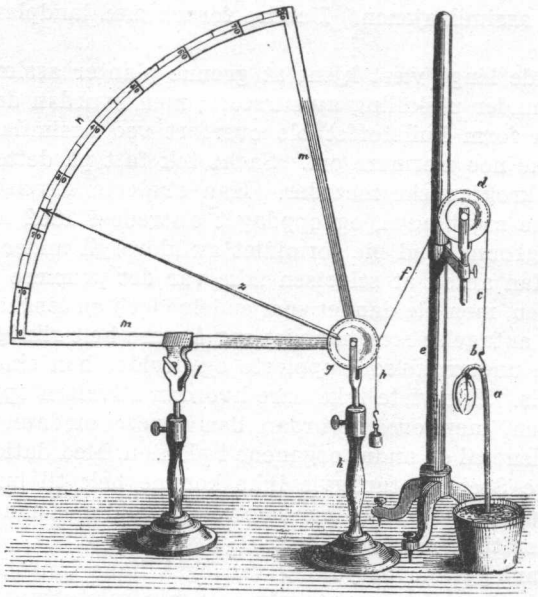
Det hadde lenge vært kjent at grønne planter assimilerte kullsyre i lyset under utskilling av surstoff; men hvordan det foregikk, og i hvilken form kullstoffet ble overført ved assimilasjonen, det visste en ikke noe nærmere om. Sachs tok fatt på dette problemet med sine mikrokjemiske metoder. Han studerte stivelsesomsetningen i bladene mget nøye, og oppdaget allerede i 1862 at stivelsesdannelsen i grønne blad ble formidlet av klorofyll under lysets innvirkning. Han antok at stivelsen ikke var det primære produkt av assimilasjonen, men ble dannet som endeleddet i en lengre reaksjonskjede, — en antagelse som har vist seg å være helt riktig.

I senere undersøkelser supplerte og utvidet han sine forsøk på forskjellig vis. Han viste ikke bare hvordan stivelsen oppstår under assimilasjonen, men også hvordan den senere omdannes og ledes bort fra bladene til de andre organene i planten. Med datidens hjelpemidler kunne Sachs naturligvis ikke komme helt til bunns i disse vanskelige spørsmålene, men han har vel bidradd mer enn noen annen enkelt forsker til å klarlegge dem.

Av grunnleggende betydning var også hans innsats i utforskningen av plantenes vannopptagelse og mineralstoffnæring. Sachs var den første som fant på å studere røttenes utvikling ved å la frøplanter vokse opp i kasser med gjennomsiktig glassvegg. Det var også han som oppdaget at det gikk an å dyrke planter i vannkultur. Tidligere hadde ingen tenkt seg at plantene kunne greie seg uten jord. Men jorda er så komplisert sammensatt at en aldri kan få full oversikt over alle de faktorene som bestemmer dens næringsverdi. Vannkulturmetoden skapte mulighet for virkelig eksakte og entydige forsøk på dette området. Det ble også en umåtelig fruktbar metode, ikke bare for den rene plantefysiologi, men like mye for den praktiske jordbruksforskning.

Sachs interesserte seg likevel ikke bare for plantenes stoffveksel og kjemiske fysiologi. Han var også sterkt opptatt av deres vekst og utvikling. Her kom hans oppfinnertalent ham til nytte igjen. Til vekstmålingene sine brukte han først en enkel innretning som besto av en viser som ble forbundet med spissen av den voksende planten ved en tråd (Fig. 2). Senere konstruerte han et selvregistrerende vekstmålingsapparat, vel det første selvregistrerende instrument som har vært brukt i en botanisk undersøkelse. Studier av røttenes vekst krevde igjen andre metoder (tusjmerking).

Sachs oppdaget en grunnleggende lovmessighet som han kalte »den store periode« i veksten: alle planter og planteorganer som han studerte, begynte å vokse ganske langsomt; så økte veksthastig-



Sachs' første vekstmålingsapparat. (Fra Lehrbuch der Botanik, 1870.)

heten gradvis til et maksimum, og deretter dabbet den av igjen inntil veksten til slutt stoppet helt. Sachs undersøkte hvilken innflytelse ulike temperaturer hadde på denne »store periode«, og han ga en oversiktlig grafisk framstilling av sine resultater — også noe helt nytt i vekstfysiologien.

Sachs forestilte seg at veksten kom i stand ved en stadig overskridelse av celleveggens elastisitetsgrense under innleiring av ny cellevegg-substans. Noe slikt kunne også godt stått i en lærebok i dag, 75 år etter at Sachs skrev det. Definitivt løst er spørsmålet ennå ikke.

Hvor moderne Sachs var i sin tenkemåte, kommer også godt fram i hans behandling av plantenes videre utvikling. Sachs gikk sterkt inn for tanken om at planteorganenes utformning ble bestemt av særlige »organdannende stoffer«, — altså hva vi i dag ville kalle hormoner. Særlig var han opptatt av å påvise blomsterdannende stoffer. Han tok f. eks. stiklinger av Begonia-blad til forskjellig tid under utviklingen, og fant at de stiklingene som ble tatt av planter i knopp, brukte mye kortere tid på å nå fram til blomstring enn de som ble tatt av ganske unge planter uten blomsteranlegg. Det varte svært lenge før Sachs' arbeid med disse problemene ble

ført videre, men de seneste undersøkelser viser at han var på rett vei (sml. Blyttia 3, s. 71).

I nær sammenheng med veksten står de krumningsbevegelser plantene utfører når lys og tyngdekraft virker på dem. Sachs' studier over disse bevegelsene (fototropisme og geotropisme) skapte en helt ny vitenskapsgren: pirringsfysiologien. Sachs skilte klart mellom de bevegelsene som skyldes vekslinger i saftspenningen, og de som beror på varierende veksthastighet. Det var i første rekke vekstbevegelsene han arbeidet med. For å få tak på tyngdekraftens innflytelse, konstruerte Sachs igjen et av sine genialt enkle apparater, den senere så kjente klinostat (av gresk; direkte oversatt »bøyningsstopper«). Ved hjelp av dette apparatet kunne han sette forsøksplantene i ganske langsom rotasjon om en horisontal akse, slik at tyngdekraftens innflytelse på vekstretningen ble opphevet uten at det kom sentrifugalkrefter med i spillet. Sachs forsto også å utnytte klinostatens muligheter på en mønstergyldig måte og skaffet seg oversikt over de grunnleggende lovmessigheter som gjelder for plantenes tyngdekrumninger (geotropisme) og lyskrumninger (fototropisme). Klinostaten ble også det viktigste hjelpemiddel for senere undersøkelser på dette området.

Sachs slo fast at de fleste plantestengler er negativt geotropiske, men positivt fototropiske, dvs. de bøyer seg bort fra jorda og opp mot lyset. Omvendt er det med røttene: de vokser ned i jorda og fra lyset, og er altså positivt geotropiske, men negativt fototropiske. Til forskjell fra stengler og røtter stilte de fleste bladene seg loddrett på kraftretningen.

Sachs fant også enkelte interessante unntak fra disse reglene. Hos eføy er f. eks. stengelen positivt fototropisk så lenge frøplantene er ganske små; men når de blir eldre, slår reaksjonen om. Stenglene søker da bort fra lyset og blir av den grunn krypende. Når blomstringen nærmer seg, slår reaksjonen om enda en gang, slik at de blomsterbærende skuddene retter seg opp mot lyset.

Sachs fant snart ut at disse krumningene oppsto ved at den ene siden av planteorganene vokste fortere enn den andre. La han f. eks. en grasstengel vannrett, så begynte undersiden å vokse fortere enn oversiden, og stengelen bøyde seg opp. Men Sachs nøyde seg ikke med dette. Han ville også ha greie på om det var undersiden som vokste fortere enn normalt, eller om oversiden ble hemmet i veksten, eller kanskje begge deler. Han forbedret sine målemetoder og greide også å finne svar på dette spørsmålet. Som eksempel på hans metodikk kan det være verdt å nevne at han til og med spaltet stengler på langs, og viste at når de lå vannrett, vokste undersiden

av den øverste halvparten fortere enn oversiden av den underste. Som vi nå vet, kan en av dette forsøket trekke viktige slutninger om konsentrasjonen og transporten av vekststtoff under krumningsbevegelsen.

Sachs mente at lyskrumningene og tyngdekrumningene var meget nær beslektede reaksjoner. Det har også senere vist seg å stemme. Under sine studier av lyskrumningene oppdaget han bl. a. at bare kortbølget lys kunne bevirke slike krumninger. Rødt lys virket som mørke. Dette viser at det er de gule fargestoffene i plantene som formidler reaksjonen. Sachs fant også at det ikke spilte noen rolle for lyskrumningene om plantene var grønnne (inneholdt klorofyll) eller ikke.

Det kunne nok ennå være mange andre av Sachs' oppdagelser som var vel verdt å nevne, men det får være nok med de spredte eksemplene som er gitt. De vil forhåpentlig ha gitt et visst inntrykk både av hans allsidighet som forsker og av det nyskapende i hans innsats.

Som vitenskapsmann var Sachs av den utpreget intuitive, fantasirike type. Det betyr ikke at han manglet nøyaktighet og tålmodighet. Tvert om. Men det forklarer en del av hemmeligheten ved at tingene lyktes så godt for ham. Når en tar fatt på et nytt arbeidsområde, er det mye om å gjøre å legge en fornuftig forsøksplan. Men forsøksplanen blir igjen bestemt av de arbeidshypotesene en stiller opp. Har en forelsket seg i en hypotese som har lite med virkeligheten å gjøre, vil en ofte komme til å tulle seg bort i en blindgate, og det kan bli vanskelig å få noe større ut av resultatene, selv om forsøkene i og for seg er både korrekt og nøyaktig utført. Men har en gjort det lykkelige valg, og funnet en arbeidshypotese som er i pakt med naturen selv, så blir det en ganske annen sving på tingene.

Denne evnen hadde Sachs. Han var litt av en kunstnernatur, noe som også kommer fram i hans glimrende tegninger. Med genialt klarsyn valgte han den rette blant de mange muligheter, og planla sine forsøk ut fra det. Han sier selv at han ofte ikke forsto hvordan det kunne gå til at løsningen på et problem som han før ikke hadde skjønt noe av, plutselig kunne stå klart for ham, som ved en åpenbaring.

Nå hendte det riktignok også at han tok feil. Men sett i forhold til spennvidden i hans innsats, var det forbausende sjelden. Mest kjent blant hans »feiltrin« er vel hans transpirasjonsteori. Sachs hadde satt seg i hodet at vannet ikke ble ledet oppover i plantene gjennom hulrommene i de langstrakte ledningscellene, men gjennom celleveggene. Denne teorien holdt han hardnakket fast ved, enda

det kom mange undersøkelser fra annet hold som tydet i motsatt retning. I dag vet vi forresten at det var en kjerne av sannhet også i denne teorien til Sachs, for så vidt som vannledning gjennom celleveggene etter de nyeste undersøkelser spiller stor rolle i bladene. Men at vannstrømmen oppover gjennom stengler og stammer går gjennom celle-hulrommene, det kan det nok ikke være noen tvil om.

Sachs var ikke bare en genial forsker; han sto også som akademisk lærer i en særstilling blant sine samtidige. Hans forelesninger var berømte, og sterkt søkt, også av utlendinger. Sachs la et veldig arbeid i sin undervisning. Han gjennomarbeidet forelesningene like til de minste detaljer, og tenkte stadig ut nye forbedringer av de tallrike demonstrasjoner og forsøk han utførte, — alltid på en mønstergyldig måte.

Uttalelser fra Sachs' elever vitner om hvilket sterkt inntrykk hans intense og inspirerende personlighet har gjort på dem. Han virket alltid begeistret for sitt stoff, og hans begeistring rev tilhørerne med. Manuskript brukte han aldri. Så snart Sachs trådte inn i auditoriet, var utenverdenen glemt for oss, sier Fritz Noll (senere medarbeider i Strasburgers lærebok). Nesten hver eneste forelesning var et oratorisk mesterverk. Han holdt alltid på i to sammenhengende timer, og ofte lenger; men det skremte ikke tilhørerne bort. Tvert om strømmet de til også fra andre fakulteter.

Sachs' betydning som inspirasjonskilde for sine elever, og gjennom dem for hele plantefysiologiens utvikling i den følgende periode, kan ikke lett overvurderes. Og den ble ytterligere befestet og styrket gjennom hans ypperlige lærebøker: Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen (1865), Lehrbuch der Botanik (1868) og Vorlesungen über Pflanzenphysiologie (1882). Når Sachs skrev lærebøker, nøyde han seg ikke med å stille sammen det som tidligere var kjent, men søkte stadig å fylle ut de mest iøynefallende hullene ved egne undersøkelser. Også illustrasjonsmaterialet til disse bøkene representerer et imponerende arbeid.

Som vitenskapsmann var Sachs en gigant, men som menneske har han tydeligvis ikke vært udelt sympatisk. Særlig på sine eldre dager ble han nokså bitter og unødig skarp i sin polemikk. Han hadde ofte vanskelig for å anerkjenne andres innsats. Både Linné og Darwin er f. eks. meget urettferdig og ensidig bedømt i hans »Geschichte der Botanik« (1875).

Meget av dette kan nok forklares ved det enorme arbeidspress som Sachs la på seg. Karakteristisk er en liten episode som D. H. Scott forteller. Scott var på hjemvei fra instituttet en kveld ved

½7-tiden, og kom forbi Sachs som arbeidet ute i universitetshagen. »Nå, tar De fridag i dag, herr Scott?« var den hilsen han fikk. Sachs' jernflid, parret med et svært forbruk av sterke sigarer, måtte bety en ganske voldsom nervepåkjenning. Dertil kom et lite lykkelig familieliv (Sachs' kone led av en alvorlig nervesykdom og måtte til slutt innlegges på asyl). Men en får også inntrykk av at Sachs allerede som ung har vært noe innesluttet og lite harmonisk av sinn.

Etter Sachs' mislykte ekteskap ble vitenskapen det eneste som hadde betydning for ham. Han levde på sitt institutt i Würzburg og orket aldri å være lenge borte fra det. Derfor kom han ikke meget på reiser, men han var bl. a. i Norge en gang. Selv sier han om denne reisen at han følte seg så lykkelig som aldri før i livet.

Sachs' siste år ble forbitret av meget smertefulle lever- og nyrelidelser, som nok bidro sterkt til den ampre tonen som preger mange av hans skrifter fra denne tiden.

Summary.

A short account of the scientific work of Julius Sachs, based mainly on E. G. Pringsheims book (Jena 1932).

Litteratur.

Ovenstående framstilling bygger vesentlig på E. G. Pringsheims biografi: Julius Sachs, der Begründer der neueren Pflanzenphysiologie, 1832—1897. Jena 1932. Her kan en finne henvisninger til annen literatur om Sachs, og også en fortegnelse over Sachs' egne skrifter.

Trykt oktober 1947.

Problemer og målemetoder i moderne jordbunnslære.

Av

J. LÅG

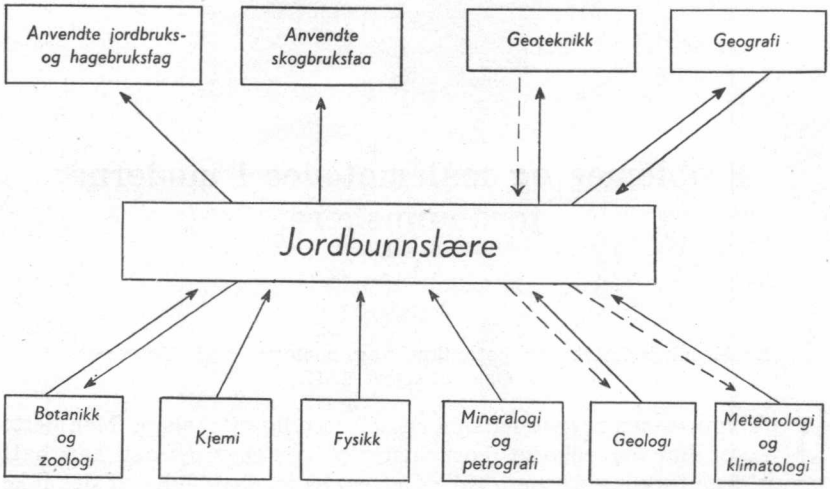
(Forelesning holdt for botanikere og zoologer ved Universitetet i Oslo 8. april 1947.)

Jordbunnslæren regnes nå som en selvstendig vitenskap. Men dette faget har en relativt kort historie bak seg, og det har hatt en veldig utvikling i senere tid. Det er derfor forståelig at det ikke er mulig å trekke opp skarpe grenser for faget.

I Norge brukes mest betegnelsen jordbunnslære. Til dels er også navnet jordlære blitt brukt. Det er mulig at vi framtida kommer til å gå mer over til å nytte det internasjonale uttrykket pedologi for dette faget. På engelsk brukes navnet Soil Science, på fransk Science du Sol og på tysk Bodenkunde eller Bodenlehre. Disse tyske betegnelsene må selvfølgelig ikke forveksles med uttrykket Erdkunde, som jo er navnet på geografi. Det er grunn til å merke seg at Soil Science omfatter noe mer enn det vi vanlig samler under begrepet jordbunnslære. Hos oss skilles gjerne slike fagområder som arbeiding og gjødsling av kulturjorda ut fra jordbunnslæren, mens de regnes med til Soil Science. Uttrykket pedologi brukes også i en snevrere betydning. I alminnelighet regner en at det er bare utforskningen av det naturlige jordsmonn som hører inn under dette faget, og pedologien blir dermed gjerne betraktet som et rent naturfag.

Figuren nedenfor viser en forenklet framstilling av forholdet mellom jordbunnslæren og de tilstøtende fag.

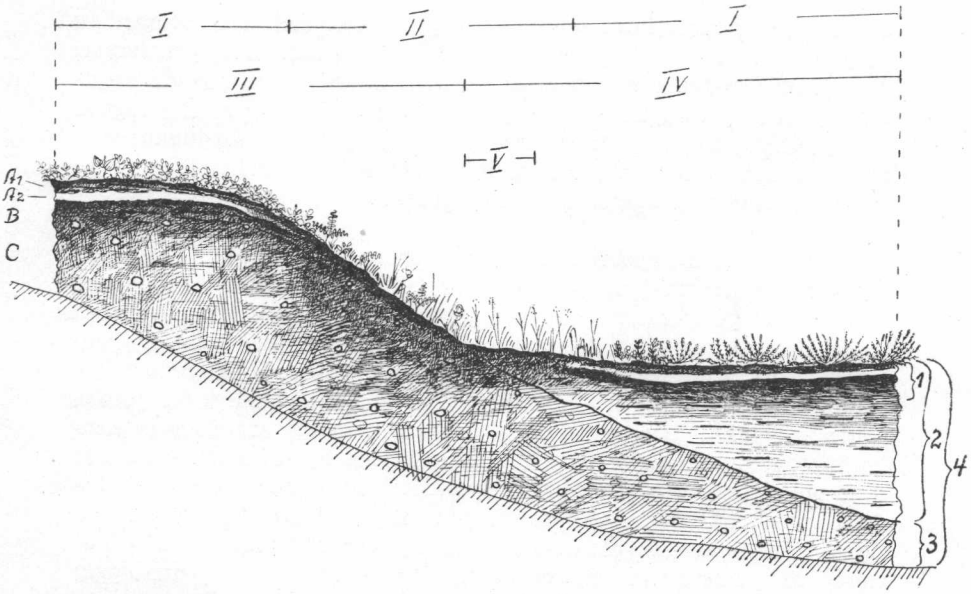
Pilene skal altså her vise avhengighetsforholdet mellom fagene. Det skulle være lett å skjønne at f. eks. kjemi må være ett av grunnfagene for jordbunnslæren, mens kjemien på sin side ikke direkte er avhengig av jordbunnslæren. En annen sak er det at valg av forskningsoppgaver og metoder i et fag som kjemi kan bli påvirket fra de fagene som bygger videre på resultatene. Selvfølgelig kunne en også tatt med matematikk blant fagene som danner grunnlaget for jordbunnslæren.



I denne sammenhengen skal vi særlig feste oss ved forholdet mellom jordbunnslæren på den ene siden og botanikk og zoologi på den andre. Med pilene som peker i begge retningene, er det meningen å få fram at det er gjensidige avhengighetsforhold mellom fagene. Vi skal vise dette med eksempler fra botanikken. Det er nødvendig å ha grundig kjennskap til ernæringsforholdene hos plantene ved gransking av sentrale problemer innenfor jordbunnslæren. Svært ofte har en også bruk for kunnskaper i systematikk. På den andre siden er det viktige grener av botanikken som i større eller mindre grad bygger på jordbunnslæren. Det er således umulig virkelig å trenge inn i plantesosiologien uten å ha relativt inngående kjennskap til de edafiske vekstfaktorene.

Vi ser videre at viktige grupper av anvendte fag bygger direkte på jordbunnslæren. Disse faggruppene kunne selvfølgelig deles sterkere opp, men bildet ville dermed bli mer komplisert. En må ellers naturligvis være merksam på at en slik framstilling bare gir et sterkt skjematisert bilde av forholdet mellom fagene, mens mange viktige trekk ikke kommer fram.

Før vi går over til å behandle jordbunnslærens innhold og avgrensing nærmere, er det nødvendig å definere noen begreper som vi får bruk for. Uttrykket j o r d vil her bli brukt som fellesbetegnelse for jordskorpens løsavleiringer. Begrepet omfatter altså både organisk og uorganisk løsmateriale og settes opp i motsetning til



Skjematisert framstilling som skal vise forskjellen på begrepene jord, jordart og jordsmonn. Linjen med skraveringen nederst på figuren markerer fjelloverflaten.

A_1	Råhumus.	I	Jordsmonn med podsolprofil.
A_2	Bleikjord.	II	—»— brunjordprofil.
B	Utfellingslag.	III	I overflaten jordarten morénesand.
C	Undergrunn.	IV	I overflaten jordarten elvesand.
1	Jordsmonn.	V	Jordsmonnet (brunjordprofil) er utviklet i to forskjellige jordarter.
2	Jordarten elvesand.		
3	— morénesand.		
4	Jord.		

fast fjell. Med en j o r d a r t mener vi en bestemt geologisk avleiring med løs struktur. Navnet j o r d s m o n n brukes her om den delen av løsmaterialet som undergår eller har undergått forandringer som følge av direkte eller indirekte påvirkning av klimaet. Jordsmonnet settes altså opp i motsetning til den uforvitrete undergrunnsjorda. H u m u s brukes som fellesbetegnelse for alt dødt organisk materiale i jorda.

Uttrykt med få ord kan vi si at jordbunnslæren er vitenskapen om jordsmonnet. I dette faget behandles altså de prosesser som foregår når det utvikles jordsmonn i de geologiske løsavleiringene og videre egenskapene og utbredelsen til de ulike jordsmonntypene.

Fordi opphavsmaterialet spiller en meget viktig rolle for forløpet av de jordsmonndannende prosessene og for jordsmonnets egenskaper, er det også nødvendig å granske en del spørsmål som direkte knytter seg til de geologiske avleiringene. Ellers har de anvendte fagene hatt innflytelse på oppgavevalgene ved forskning i jordbunnslære, og i det hele er det utført et meget stort arbeid for klarlegging av forholdet mellom vegetasjonen og jordsmonnet.

For lettere å skjønne den stilling jordbunnslæren står i nå, skal vi bruke litt tid til å se på fagets historie. Vi vil da finne ut at i forrige århundre begynte jordbunnslæren å vokse fram fra to så vesensforskjellige fagområder som landbrukskjemien og geologien. Innenfor den delen av kjemien som behandler særegne problemer i landbruket, er det arbeidet mye med å undersøke jordas næringstilstand. Det er i det hele prøvd et veldig stort antall analysemetoder med tanke på å finne ut hvilke egenskaper jorda har som vokseplass for plantene. Systematiske undersøkelser ut fra dette synspunkt kunne det selvfølgelig ikke bli tale om før de viktigste prinsipper for plantenes ernæring var blitt kjent. Det har vært vanlig å regne Justus von Liebig (1803—1873) som grunnlegger av denne retningen for utforskningen av jorda. I nær tilknytning til denne gren av landbrukskjemien har vi den forskningsretningen som la hovedvekten på undersøkelse av jordas fysiske egenskaper. Etter at Louis Pasteur (1822—1895) hadde gjennomført sine grunnleggende undersøkelser over mikroorganismene, ble det i siste delen av forrige århundre arbeidet intenst med utforskningen av mikrobelivet i jorda. Felles for disse forskningsretningene var at undersøkelsene ble utført inne i laboratoriene.

Med støtte i geologien ble det tatt fatt på inndeling og kartlegging av løsavleiringene. Jorda ble klassifisert etter egenskaper som en regnet for å være økonomisk viktige. Denne arbeidsretningen ble ofte kalt agrogeologi. Dette navnet blir til dels brukt ennå for gransking av den dyrkete jorda fra geologisk synspunkt.

I Mellom-Europa hadde det meste av forskningsvirksomheten på dette området vært konsentrert etter disse hovedlinjene til henimot utgangen av forrige århundre. Det var karakteristiske fellestrekk for disse retningene at jordundersøkelsene bare ble regnet inn under andre fag, og at undersøkelsene i alminnelighet skulle gi resultater som direkte kunne komme til nytte for landbruket i praksis. Under slike vilkår er det selvfølgelig store vanskeligheter i veien for vekst og utvikling av et fag.

I slutten av forrige århundre kom det, særlig i Russland, men dessuten også i Amerika, fram synsmåter som kom til å bli helt

avgjørende for utviklingen av jordbunnslæren. Ved feltundersøkelser innenfor disse vidstrakte slettelandene oppdaget en at det var karakteristiske lovmessigheter mellom jordsmonnutforming og klima. Med denne oppdagelsen som fundament kunne jordbunnslæren nå etter hvert vokse fram til et selvstendig fag med jordsmonnet som studieobjekt. Som grunnleggere av denne moderne jordbunnslæren regnes russeren V. V. Dokutschajew (1846—1903) og hans elever. Videre blir gjerne amerikaneren E. W. Hilgard (1833—1916) regnet med blant fagets grunnleggere, og ofte nevnes også tyskeren E. Ramann (1851—1926) i denne sammenheng. For å understreke forskjellen på fagene geologi og jordbunnslære har russeren Jarilow uttrykt det slik at geologien omfatter den livløse delen av jordkloden, mens jordbunnlæren behandler det levende jordlaget som stadig forandres under påvirkning av solenergien, det atmosfæriske vannet og organismene.

I den moderne jordbunnslæren ser en altså på jordsmonnet nesten som et slags levende vesen. De kjemiske, fysiske og biologiske prosessene som foregår i jordsmonnet, studeres nok hver for seg, men hver enkelt prosess betraktes bare som en del av et hele. Resultatet av alle disse jordsmonndannende prosessene blir i hvert enkelt tilfelle en jordsmonntype som svarer til de jordsmonndannende faktorene på stedet.

Så vidt en kan se, er det ytterst få fag som har gått gjennom en så rask utvikling som jordbunnslæren har gjort i vårt århundre. Men tilveksten har selvfølgelig ikke vært jevn. Dels har enkeltoppdagelser og klarlegging av viktige problemer innenfor selve faget ført til nye, store oppsving i jordbunnsforskningen, og dels har oppdagelser i de grunnleggende naturfagene gitt verdifulle impulser. Således har f. eks. framgangen i kolloidkjemi, fysikalsk kjemi og analytisk kjemi hatt stor innflytelse på utviklingen innenfor jordbunnslæren, og klarlegging av mineralenes struktur og framgangen i kjennskapet til mikroorganismene i jorda og til plantenes ernæring har hatt veldig betydning også for dette faget.

Det er selvfølgelig vanskelig — for ikke å si umulig — å skape seg et noenlunde korrekt bilde av forholdet mellom de forskjellige forskningsretningene vi har hatt innenfor jordbunnslæren i senere tid. Men siden vi har sett på enkelte viktigere trekk ved fagets historie, kan det være fristende å prøve å skimte enkelte konturer av nybygg som reises eller er blitt reist i nyere tid på dette området. En del av de viktigere oppdagelsene i forbindelse med jordsmonndannelsen vil bli omtalt senere. Her skal vi se et øyeblikk på framgangen i jordbunnslæren i videste forstand.

Tar vi for oss undersøkelsene over det organiske materialet i jorda, finner vi at det i den siste menneskealderen er drevet framgangsrik forskning i nær tilknytning til mikrobiologien. Det er ellers kommet fram nyere kjemiske synsmåter for oppbygning og reaksjoner hos det organiske materialet, og den klassiske »humussyreteorien« er for lengst oppgitt. Med omsyn til kjennskapet til oppbygningen av de aller fineste fraksjonene av det uorganiske materialet er det gjort meget store framsteg. Etter hvert er det blitt beskrevet mange nye leirmineraler. På dette området arbeides det for tiden meget energisk mange steder omkring i verden. Spørsmålet om strukturen hos det mest reaktive materialet i jorda og om hvor stabile krystallstrukturene er hos finmaterialet står også i brennpunktet for forskningsvirksomheten i faget. Det er klarlagt viktige problemer som knytter seg til vannstoffjonkonsentrasjonens innflytelse på jordsmonndannelsen. Derimot er det vist at konsentrasjonen av vannstoffjoner ikke direkte spiller så stor rolle for vegetasjonen som en tidligere var tilbøyelig til å tro. Forståelse av de jordsmonndannende prosesser og de faktorer som påvirker jordsmonnutviklingen er utvidet, og utbredelse og egenskaper til forskjellige jordsmonntyper er blitt bedre kjente. Av interesse for skogrøkt og skogkultur er f. eks. klarlegging av avhengighetsforhold mellom forstlige inngrep i skogen og viktige prosesser i humusdekket, og av sammenheng mellom skogtyper og jordsmonntyper. Det er utarbeidet en rekke nye laboratoriemetoder med tanke på bestemmelse av kulturjordas næringstilstand, og det ser ut til at enkelte kan få stor betydning for landbruket i praksis. En har etter hvert fått bedre kjennskap til lovmessigheter ved frigjøring og binding av viktige plantenæringsstoffer. Litteraturen om mikronæringsstoffene i jorda er blitt meget omfattende.

Når vi tenker på gjennomføring av alminnelige jordundersøkelser, kan vi skille mellom feltarbeidet og laboratoriearbeidet. Det vil kanskje bli høve til å se nærmere på framgangsmåter ved feltarbeidet senere. Vi skal her i den korte tiden vi rår over, legge hovedvekten på gjennomgåelse av laboratoriemetoder. Men jeg vil straks gjøre merksam på at i mange høve er det verdiløse analysetall en får dersom en ikke arbeider omhyggelig under uttaking av jordprøvene, og lager seg gode notater om jordbunnsforholdene på stedet.

Vi skal her nevne litt om prinsippene for en del av de alminneligste målemetodene som brukes i jordbunnslæren. For oversiktens skyld kan vi skille mellom metoder for undersøkelse av 1) fysiske,

2) kjemiske og 3) mikrobiologiske egenskaper hos jorda. Ved de alminnelige undersøkelsene blir bare materiale som har passert 2 mm-sikt, analysert.

1. *Laboratoriemetoder til undersøkelse av fysiske egenskaper hos jorda.*

Svært ofte har en bruk for tallmessige uttrykk for mengdeforholdet mellom materiale med forskjellig kornstørrelse. Slike tall kan en skaffe seg ved å utføre såkalte mekaniske jordanalyser. De grovere partiklene kan skilles ved hjelp av sikter, men det finere materialet er det umulig å sortere på denne måten. En bygger i stedet analysemetoder på at det er bestemte lovmessigheter mellom størrelsen av partiklene og fallhastigheten i væske. Av Stokes likning kan en regne ut hvor raskt partikler med bestemt diameter og spesifikk vekt synker når de er oppslemmet i en væske med kjent spesifikk vekt og viskositetskoeffisient.

$$v = \frac{2}{9} \frac{(D_1 - D_2) \cdot g \cdot r^2}{\eta}$$

Her er v den konstante fallhastighet, D_1 er partikkelens spesifikke vekt, D_2 er væskens spesifikke vekt, g er tyngdens akselerasjon, r er partikkelens radius og η er væskens viskositetskoeffisient. En kan altså bestemme mengden av materiale som er mindre enn en definert størrelse, ved å ta ut en prøve av suspensjonen i bestemt dybde under overflaten en bestemt tid etter opprysting. En annen framgangsmåte er å tappe av suspensjonen over et bestemt nivå under overflaten etter at sylinderen med oppslemningen har stått i ro en bestemt tid.

Etter disse prinsippene kan det altså utføres mekaniske analyser med relativt enkelt laboratorieutstyr. Men det finnes også særskilte apparater som gjør det mulig å få gjennomført slike analyser på kortere tid.

For å få bestemt partikkelfraksjonene riktig er det nødvendig å ha sørget for fullstendig dispergering av materialet. Jordprøvene må derfor før analyseringen forbehandles etter spesielle framgangsmåter.

Tørrstoffinnholdet — eller vanninnholdet om en vil — bestemmes på vanlig måte etter tørking i tørkeskap. Slike målinger blir ofte utført i forbindelse med bestemmelse av den såkalte hygroskopisitetskoeffisient. Dette begrepet defineres som den vannmengde, uttrykt i % av tørrstoffet, jorda kan ta opp

fra luft med nærmere angitt relativ fuktighet og temperatur. Før tørrstoffbestemmelsen blir utført, må altså jordprøven være i likevekt med luft av bestemt fuktighet. Det brukes nå gjerne å oppbevare jorda ved romtemperatur over 43 % svovelsyre (50 % relativ luftfuktighet). 10 % svovelsyre er også blitt brukt. Størrelsen av hygroskopisitetskoeffisienten er selvfølgelig avhengig av innholdet av kolloidalt materiale. Det er utarbeidet framgangsmåter til beregning av leirinnholdet (materiale med partikkeldiameter mindre enn 0,002 mm) på grunnlag av bestemmelse av jordas humusinnhold og hygroskopisitetskoeffisient. En kan altså få et enkelt mål for innholdet av leirmateriale uten å gjennomføre mekanisk analyse.

Den gjennomsnittlige størrelsen av leirpartiklene kan en få et begrep om ved å felle kolloidene ved elektrolytt-tilsetning og måle utfnokningsvolumet.

Det finnes enkle metoder til bestemmelse av viktige fysiske egenskaper hos leirjorda. Således gir bestemmelse av vanninnholdet ved karakteristiske konsistensforandringer opplysninger om egenskaper som kan ha stor betydning både når det gjelder geotekniske problemer og spørsmål om forholdet mellom jorda og planteveksten. Noen av framgangsmåtene til undersøkelse av leiras fysiske egenskaper er så enkle at de er beregnet på feltundersøkelser.

I forbindelse med utføring av mekanisk jordanalyse blir det til dels gjort bestemmelse av den såkalte basemineralindeks etter professor Tamms metode. Materiale med kornstørrelse mellom 0,6 mm og 0,2 mm rystes ut i en skilletrakt med Toulets væske som har spesifikk vekt 2,680. De partiklene som har større egenvekt enn væsken, skilles fra. En trekker så gjerne ut de mineralkornene som er sterkt magnetiske. Resten av materialet med spesifikk vekt over 2,680, omregnet i vektprosent av prøven, kalles korrigert basemineralindeks. Stort sett kommer de mineralene som har størst betydning for næringstilgangen for plantene, i denne fraksjonen. Metoden er altså beregnet på karakterisering av viktige kjemiske egenskaper hos jorda, men vi har behandlet den her fordi den hører nøye sammen med metodene i denne gruppen. Liknende forhold har også gjort seg gjeldende ellers ved gruppering av disse analysemetodene.

De enkelte mineralene kan selvfølgelig bestemmes på vanlig måte, men det krever jo mye arbeid, særlig hvis en skal skaffe seg noenlunde sikre oppgaver over mengdeforholdene.

Jordas volumvekt, spesifikke vekt og porevolum kan bestemmes etter de alminnelige framgangsmåtene.

Det er også i bruk metoder til bestemmelse av jordas gjennomtrengelighet for vann, evne til å holde og lede vannet kapillært, evne til å bevare strukturen, jordas forhold overfor varme, osv.

Røntgenapparatur og elektronmikroskop har vært til meget stor hjelp for klarlegging av oppbygningen av de aller fineste partiklene.

Jordtemperaturen er en viktig fysisk egenskap, og registreringer blir som regel utført ved hjelp av termografer eller ved termometeravlesninger ute i marka. Men det kan nevnes at det også finnes andre metoder som gir mål for temperaturforholdene. Således er det utarbeidet en framgangsmåte der inverteringshastigheten for oppløst rørsukker settes i relasjon til temperaturen.

2. *Laboratoriemetoder til undersøkelse av kjemiske egenskaper hos jorda.*

Vi må her nøye oss med å ta med et ganske lite utvalg av alminnelige metoder. Det blir ellers de spesielle prinsipper for jordanalyser som blir nevnt. Nærmere forklaringer for utføring av analysene blir det ikke tid til å gå inn på.

Vannstoffjonkonsentrasjonen er en av de egenskapene som blir undersøkt svært ofte. Som mål for denne egenskapen brukes pH. pH-bestemmelser kan enten utføres kolorimetrisk eller elektrometrisk. Ved måling av pH bruker en i alminnelighet å lage suspensjon av 1 vektdel av mineraljord til 2,5 vektdeler vann. Dersom det er humusjord eller svært humusrik mineraljord en har med å gjøre, må en bruke mer vann for å få tilstrekkelig væskemengde å utføre pH-bestemmelsen i. Suspensjonen rystes godt, og en lar den i alminnelighet stå et døgn før en foretar avlesningen. Ved kolorimetriske pH-målinger må en nytte framgangsmåter slik at eventuell egenfarge hos glass og jordekstrakt ikke får innflytelse på resultatet. Til elektrometriske pH-bestemmelser kommer det på tale å bruke enten kinhydronelektrode eller glasselektrode. I senere tid er glasselektroden blitt mer og mer brukt, og ved hjelp av rørpotensiometer er en slik pH-måling meget rask å utføre. Disse forskjellige metodene til bestemmelse av vannstoffjonkonsentrasjonen har hver for seg sine fordeler og mangler. Det foreligger en meget omfattende litteratur hvor en kan finne nærmere opplysninger når en i et bestemt tilfelle skal ta standpunkt til forskjellige metoder.

Det er ofte av interesse å finne ut hvor lett vannstoffjonkonsentrasjonen forandres ved tilsetning av syre eller lut. Ved slike titreringsundersøkelser blir det ofte brukt større mengder av væske i forhold til jord enn ved enkle pH-bestemmelser.

Det blir også utført pH-målinger i oppslemninger av jord i saltoppløsninger. Således har det i Danmark i mange år vært alminnelig å utføre pH-bestemmelser i 1 n. KCl når analyseresultatene skal brukes til rettleiing for bedømmelse av kulturjordas kalktilstand. Det har vist seg at en kan få meget verdifulle opplysninger for løsning av teoretisk viktige spørsmål ved jamføring av pH-tall for jordoppslemninger i forskjellige saltoppløsninger.

Det finnes mange forskjellige analysemetoder til undersøkelse av humusen. Den enkleste måten for å få et tilnærmet mål for det totale humusinnhold i kulturjord og i overflatelagene i naturlig jordsmonn er bestemmelse av glødetapet. Vekttapet ved glødning er som regel noe større enn humusinnholdet, og differansen er større dess mer leirmateriale det er i jorda. Den gjennomsnittlige forskjellen er bestemt for noen store jordartsgrupper, så en tilnærmet kan beregne humusinnholdet når en har bestemt glødetapet og kjenner noenlunde leirinnholdet i jorda. De fleste andre metodene til bestemmelse av det totale humusinnholdet går ut på at en finner kullstoffinnholdet og regner seg til mengden av humus. Det har ved slike beregninger vært vanlig å gå ut fra at kullstoffmengden i humusen er 58 %.

For nærmere undersøkelse av de spesielle egenskapene til det organiske materialet i jorda er det utformet mange metoder. Mest kjent er kanskje den serie av analysemetoder amerikaneren S. A. Waksman har utarbeidet. Humusen deles her opp i mange fraksjoner, men gjennomføring av slike analyser krever mye arbeid. Som kjent er den såkalte kvelstoffhusholdningen i jorda nøye knyttet sammen med humusproblemet. Totalinnholdet av kvelstoff kan bestemmes etter Kjeldahls metode, og innholdet av ammonium og nitrat blir gjerne bestemt etter ekstraksjon med saltoppløsning.

Med tanke på undersøkelse av profiler er det utarbeidet metoder for bestemmelse av utfelte kolloider.

Mengdene av adsorptivt bundne katjoner prøver en å bestemme ved å fortrenge jonene fra partikkeloverflaten ved behandling av jorda med en eller annen saltoppløsning. Det har vært nyttet oppløsninger av mange forskjellige salter. Alminnelig brukt er oppløsninger av ammoniumklorid, ammoniumacetat og kalsiumacetat. Ved kvantitativ analyse kan en bestemme jordas totale katjonombytningskapasitet og metningsgraden. Det går fram av navnet hva en mener med katjonombytningskapasiteten, og størrelsen av den uttrykkes gjerne i milliekvivalenter pr. 100 g jord. Med metningsgraden menes den mengde av ombyttbare metallkatjoner jorda inneholder, satt i forhold til

mengden den kan inneholde ved en bestemt pH. Metningsgraden utregnes gjerne i prosent. Teoretisk skulle jordas ammoniuminnhold i dette tilfelle regnes sammen med metallkatjonene. Både katjonombytningskapasiteten og metningsgraden bestemmes ofte ved pH 7,0. I mange høve er det også av interesse å kjenne mengdeforholdet mellom de forskjellige ombyttbare metallkatjonene, og når jorda er behandlet f. eks. med oppløsning av et ammoniumsalt, er det jo enkelt å utføre kvantitativ bestemmelse av de fortrengte metallkatjonene.

Ved elektrodialyse kan en også få skilt ut vannoppløselige og adsorptivt bundne joner, og jorda kan føres over i fullstendig umettet (H-jonmettet) tilstand. Slikt materiale kan brukes til bestemmelse av teoretisk sett viktige egenskaper hos jorda.

Den elektriske ledningsevnen gir i en sum et mål for innholdet av oppløste elektrolytter.

Det er som nevnt nedlagt et veldig arbeid for å finne høvelige metoder til bestemmelse av jordas evne til å forsyne plantene med næring. Totalanalyser gir som regel ingen opplysninger om næringstilstand i dyrket fastmarksjord. Ved gransking av det naturlige jordsmonnet kan en derimot ha nytte av slike analyseresultater. Det er ellers av stor interesse, også når det gjelder kulturjorda, å kjenne til om det finnes innblanding av kalsiumkarbonat. I vårt land har det vært utført et stort antall analyser etter ekstrahering av jorda med 10 % kald saltsyre. Heller ikke denne framgangsmåten er til nevneverdig støtte ved vurdering av næringstilstanden hos kulturjorda, og metoden er etter hvert gått av bruk.

En del av de analysemetodene som er nevnt foran, har ved jamføring med markforsøk vist seg å gi opplysninger om kulturjordas næringstilstand. pH kan til dels fortelle noe om kalktilstanden, men bestemmelse av ombyttbart kalsium og metningsgraden gir som oftest sikrere opplysninger om denne egenskapen. Det kan også være av stor interesse å kjenne f. eks. totalinnholdet av ombyttbart kalium.

Ved de framgangsmåtene som er blitt mest brukt i senere tid til bestemmelse av lettoppløselig kalium og fosfor, ekstraheres bare ganske små stoffmengder. Det er prøvd en mengde forskjellige ekstraksjonsmidler. Vi kan merke oss at i en del tilfelle er det blitt bra resultater ved å nytte oppløsninger av svake syrer med stor pufferevne, dels i blanding med saltoppløsninger. Ved behandling av jorda med slike oppløsninger ekstraheres altså næringsstoffene ved noenlunde bestemt pH. Etter et tilsvarende prinsipp har en arbeidet når en bruker sterke syrer, men forskjellige syremengder

til ulike jordprøver, slik at ekstraksjonen foregår ved samme vannstoffjonkonsentrasjon. Ved enkelte av de brukte metodene arbeides det ellers med fortynnete saltoppløsninger.

Det finnes også metoder der veksten av bestemte mikroorganismer brukes som mål for jordas næringstilstand.

Også når det gjelder mikronæringsstoffene (f. eks. kopper og mangan) er det uteksperimentert analysemetoder som skal gi mål for de stoffmengder plantene kan ta opp fra jorda.

Metodene i denne gruppen er først og fremst utarbeidet med tanke på kulturjorda. Vurderingsmåtene som brukes for analysetallene i denne sammenheng, kan ikke uten videre brukes under andre forhold.

3. *Laboratoriemetoder til undersøkelse av mikrobiologiske egenskaper hos jorda.*

Bestemmelse av forskjellige arter eller grupper av mikroorganismer kan ofte være av interesse.

Kulldioksydproduksjonen skulle i en sum gi et mål for livsvirksomheten hos mikroorganismene, og dermed skulle en også få et inntrykk av nedbrytingshastigheten for det organiske materialet.

Nitratproduksjon er kjennetegn for en meget viktig biologisk prosess i jorda. Kvantitativ bestemmelse av ammoniakkfrigjøring kan også ha stor interesse. En bruker altså til dels kjemiske metoder for å få rede på mikrobiologiske egenskaper, mens en f. eks. som nevnt har metoder med måling av vekthastigheten til mikroorganismer for bestemmelse av kjemiske egenskaper hos jorda.

Det blir også undersøkt hvordan tilført kvelstoff i gjødsel bindes biologisk. Mengdene av kvelstoff som opptas fra atmosfæren kan også bestemmes. En annen sak er det at visstnok ikke alt dette kvelstoffet fra atmosfæren blir bundet biologisk.

Den hastigheten tilsatt cellulose blir nedbrutt med, gir også opplysninger om mikrobiologiske tilstander og egenskaper hos jorda.

Det finnes også mange andre metoder som en gjerne skulle tatt med. Men dette får være nok som en kortfattet oversikt over noen av de alminneligste laboratoriemetodene som brukes i jordbunnslæren. De som skulle komme til å arbeide med spørsmål innenfor dette faget, kan finne nærmere opplysninger i litteraturen.

Ved dette høvet vil jeg ellers minne om at det kan være lett å komme til å støtte sitt arbeid til foreldet litteratur, fordi jordbunnslæren utvikler seg så raskt. Særlig er det fare for slikt for dem som ikke stadig følger med i faget. Det har også enda lettere for å bli for skjematiske framgangsmåter og for ensidige tolkinger

av resultatene når en bare leilighetsvis utfører undersøkelser av et så heterogent materiale som jord.

Det er også grunn til å huske at nye problemer ofte vil kreve nye metoder. På enkelte områder står også faget ennå på det stadium at det bare blir å samle iakttakelsesmateriale uten direkte bruk av målemetoder. Men dette forhold hindrer ikke at vi skal utføre målinger av de egenskaper som er gjort målbare, og prøve å finne kjennetegn eller mål for de egenskaper som hittil har manglet det.

Summary.

This article gives a brief introduction to modern soil science. An outline of the scope and historical development of this science is followed by a survey of the problems and methods in current research work. The Norwegian periodicals and other serials containing publications of interest on soil science are listed below, together with selected lists of books and foreign serials.

Rettleiing for valg av litteratur.

1. *Lærebøker og håndbøker.*

Baver, L. D.: Soil Physics. 370 s. New York 1940.

Blanck, E. [utgiver]: Handbuch der Bodenlehre. 10 bind. Berlin 1929—1932. 1 tilleggsbind. Berlin 1939.

Jenny, H.: Factors of Soil Formation. A System of Quantitative Pedology. 281 s. New York og London 1941.

Joffe, J. S.: Pedology. 575 s. New Brunswick 1936.

Laatsch, W.: Dynamik der deutschen Acker- und Waldböden. 2. utgave. 289 s. Dresden og Leipzig 1944.

Lundegaardh, H.: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf Pflanzenleben. 2. utgave. 480 s. Jena 1930.

Lyon, T. L. [and] Buckman, H. O.: The Nature and Properties of Soils. A College Text of Edaphology. 4. utgave. 499 s. New York 1943.

Robinson, G. W.: Soils. Their Origin, Constitution, and Classification. An Introduction to Pedology. 2. utgave. 442 s. London 1936.

Russell, E. J.: Soil Condition and Plant Growth. 7. utgave. 655 s. London og New York 1937.

Stebutt, A.: Lehrbuch der allgemeinen Bodenkunde. Der Boden als dynamisches System. 518 s. Berlin 1930.

Waksman, S. A.: Principles of Soil Microbiology. 2. utgave. 894 s. Baltimore 1932.

— Humus. Origin, Chemical Composition, and Importance in Nature. 2. utgave. 526 s. Baltimore 1938.

Av bøker på skandinaviske språk kan nevnes:

Bjørlykke, K. O.: Jordbunnslære, ca. 50 s. i boken: Om steinene og jordbunnen. Flere utgaver. Oslo.

Glømme, H.: Jordbunnslære (Jordlære), ca. 100 s. i boken: Geologi og jordbunnslære (jordlære) av Holtedahl og Glømme. Flere utgaver, både bokmål og nynorsk. Oslo.

Tamm, O.: Den nordsvenska skogsmarken. En kortfattad, populär översikt av de företeelser, som betinga skogsmarkens produktionsförmåga. 284 s. Stockholm 1940.

Følgende eldre oversiktsverker har hatt meget stor betydning for jordbunnslæren:

Glinka, K.: Die Typen der Bodenbildung, ihre Klassifikation und geographische Verbreitung. 365 s. Berlin 1914. (Boken er senere også oversatt til engelsk.)

Hilgard, E. W.: Soils. Their Formation, Properties, Composition, and Relations to Climate and Plant Growth in the Humid and Arid Regions. 593 s. New York 1906. (Senere opptrykt uforandret.)

Ramann, E.: Bodenkunde. 619 s. Berlin 1911. (Senere opptrykt uforandret.)

Spesielle håndbøker for jordanalyse:

Lemmermann, O. [utgiver]: Methoden für die Untersuchung des Bodens. 1. del 90 s. 1. tilleggshefte til Zeitschrift für Planzenernährung, Düngung und Bodenkunde. Berlin 1932. 2. del 122 s. 3. tilleggshefte til Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde. Berlin 1934.

Piper, C. S.: Soil and Plant Analysis. A Laboratory Manual of Methods for the Examination of Soils and the Determination of the Inorganic Constituents of Plants. 368 s. Adelaide 1942.

Wiegner, G.: Anleitung zum quantitativen agrikulturchemischen Praktikum. 2. utgave, omarbeidet av H. Pallmann. 389 s. Berlin 1938.

Wright, C. H.: Soil Analysis. A Handbook of Physical and Chemical Methods. 2. utgave. 276 s. London 1939.

2. *Norske tidsskrifter og serieskrifter som inneholder originalarbeider i jordbunnslære eller arbeider som direkte er av interesse for jordbunnslæren.*

A. Tidsskrifter.

Blyttia. Oslo.

Meddelelser fra Det Norske Myrselskap. Lillehammer.

Norsk Geografisk Tidsskrift (tidligere Det Norske Geografiske Selskaps Årbok). Oslo.

Norsk Geologisk Tidsskrift. Oslo.

Norsk Landbruk (tidligere Norsk Landmannsblad). Oslo.

Ny Jord. Oslo.

Tidsskrift for Det norske Landbruk. Oslo.

Tidsskrift for Kjemi, Bergvesen og Metallurgi (tidligere Tidsskrift for Kjemi og Bergvesen). Oslo.

Tidsskrift for Skogbruk. Oslo.

Av og til kommer det også artikler av interesse i:
Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Oslo.
Bondevennen. Stavanger.
Gartneryrket (tidligere Norsk Gartnerforenings Tidsskrift). Oslo.
Landbrukstidende. Trondheim.
Meddelelser fra Norges Statsbaner. Oslo.
Meddelelser fra Vegdirektøren. Oslo.
Naturen. Bergen.
Norden. Bodø.
Norsk Hagetidend. Oslo.
Nytt Magasin for Naturvidenskapene. Oslo.
Samvirke. Oslo.
Skogbrukeren. Oslo.
Skogeieren. Oslo.
Teknisk Ukeblad. Oslo.
Vestlandsk Landbruk. Bergen.

B. Serieskrifter.

Bergens Museums Årbok. Bergen.
— Skrifter. Bergen.
Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab. Skrifter. Trondheim.
— Forhandlinger. Trondheim.
Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo. Skrifter. Oslo.
— Avhandlinger. (Dessuten en del spesielle publikasjoner.) Oslo.
Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen. Oslo.
Meddelelse[r fra] Norges Svalbard- og Ishavs-undersøkelser. Oslo.
Meddelelse[r fra] Statens Vegvesen. Veglaboratoriet. Oslo.
Meddelelse[r] fra Vestlandets Forstlige Forsøksstation. Bergen.
Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole. Oslo. (Her trykkes seriene Jordbunnsbeskrivelse[r], Jordundersøkelsens småskrift[er], Melding[er] fra Norges Landbrukshøgskole[s] Jordkulturforsøk og Melding[er fra] Norges Landbrukshøgskoles Åkervekstforsøk. Før 1921 ble de to første seriene utgitt av Selsk. for Norges Vel.)
(Meldinger fra landbruksselskaper, landbruks-, småbruks- og hagebruksskoler, Statens Småbrukslærerskole, Det Norske Meteorologiske Institutt, Statens landbrukskjemiske kontrollstasjoner og de spredte forsøksstasjonene. Mye av dette materialet blir offentliggjort som tillegg til Landbruksdirektørens årsmelding.)
Norges Geologiske Undersøkelse[s publikasjoner]. Oslo.
Tromsø Museums Årshefter. Tromsø.
Årbok for Beitebruk i Norge. Utgitt av Selsk. for Norges Vel. Oslo.

Nordisk jordbunnslitteratur blir gjengitt i fortegnelser som trykkes i Nordisk Jordbrugsforskning (se nedenfor). Men med omsyn til den norske litteraturen, har dessverre ikke disse listene vært fullstendige.

3. *Et utvalg av utenlandske tidsskrifter og seriekrifter.*

Bodenkunde und Pflanzenernährung (tidligere Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde). Berlin.
Chemie der Erde. Jena.
Imperial Bureau of Soil Science. Technical Communication[s]. Harpenden. (Oversikter over avgrensete emner.)

Journal of Agricultural Research. Washington.
Journal of Colloid Science. New York.
Journal of the American Society of Agronomy. Albany.
Lantbrukshögskolans Annaler. Uppsala.
Maataloustieteellinen Aikakauskirja. Helsinki.
Meddelanden från Statens skogsforskningsinstitut (tidligere Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt). Stockholm.
Nordisk Jordbrugsforskning. København.
Pedology. Moskva. (Russisk tekst, men til dels med sammendrag på andre språk.)
Proceedings [of] Soil Science Society of America. Morgantown.
Proceedings of the International Society of Soil Science. Berlin. (Samme organisasjonen har også gitt ut kongressberetninger, meldinger fra seksjoner, m. m.)
Soil Research. — Bodenkundliche Forschungen. — Recherches sur le Sol. Berlin.
Soil Science. Baltimore.
The Journal of Agricultural Science. Cambridge.
Tidsskrift for Planteavl. København.

Flere av tidsskriftene ovenfor har referatavdelinger. Proceedings of the International Society of Soil Science har således gjengitt utdrag av en meget omfattende litteratur. Blant referattidsskriftene kan en ellers merke seg:

Biological Abstracts. Philadelphia.
Chemical Abstracts. Easton.
Chemisches Zentralblatt. Köthen.
Experiment Station Record. Washington.
Soils and Fertilizers. Harpenden.

Som meget omfattende litteraturfortegnelser kan nevnes:

Bibliography of Soil Science, Fertilizers, and General Agronomy. Utgitt av Imperial Bureau of Soil Science, Harpenden, England. 4 bind for tidsrommet 1931—1944.
Literatursammlung aus dem Gesamtgebiet der Agrikulturchemie. I. Bodenkunde. II. Bodenuntersuchungen. III. Pflanzenernährung. IV. Düngung und Düngemittel. V. Düngung und Düngemittel. Utgitt av H. Niklas og medarbeidere 1931—1939.

Trykt oktober 1947.

100 hovedoppgaver i botanikk.

Ved

Georg Hygen

Botanikkundervisningen ved Universitetet kan i år feire et pent jubileum, idet det er 50 år siden de første kurser i planteanatomi ble avholdt ved det dengang nylig opprettede botaniske laboratorium i Christian IV. gate. Laboratoriet omtales første gang i Universitetets årsberetning 1897, hvor professor Wille, laboratoriets første bestyrer, bl. a. skriver: »Da de til oprettelse af botanisk laboratorium bevilgede midler først kunde disponeres sent paa høsten (1895), . . . har selvfølgelig ikke laboratoriet kunnet blive fuldt færdigt til benyttelse i budgetaaret.

Imidlertid blev dog lokale leiet (en privatbolig i Christian 4des gd. no. 1, 4de etage, bestaaende af 5 værelser, pigekammer og kjøkken), som indrettedes til laboratorium saa godt, det under de forhaandenværende forholde lod sig gjøre. Der blev anskaffet borde og stole samt opslaaet hylder paa væggen til reagentier i de to store værelser, som var forbeholdt de studerende. Gas og vand blev ledet ind paa de nødvendige steder; i kjøkkenet blev opsat en laboratoriedisk, aftræksskab og vask, og i pigeværelset indrettedes vask og to laboratoriediske, hvor det senere er meningen at opsætte selvregulerende opvarmningsapparater for kulturer og parafinindleiring.

I et værelse, som er bestemt til bestyreren, er opsat bord med marmorplade vor vegter, en boghylde samt hylde for arbeidsmateriale og et stort arbeidsbord. I et indenfor dette liggende værelse er der foruden et arbeidsbord for specielle arbeider ogsaa hensat et skrivebord.«

Til tross for at laboratoriet enda ikke på langt nær var ferdig innredet, ble undervisningen tatt opp allerede fra høsten 1896, som det fremgår av den følgende årsberetning: »Paa det botaniske laboratorium afholdtes i hvert af beretningsaarets semestre 2 gange ugentlig og i 2 timer hver gang et elementærkursus i planteanatomi. Elevenes antal var i 2det semester 1896 15 og i 1ste semester 1897 17; der havde meldt sig henholdsvis 43 og 41 deltagere. Endvidere

gaves i begge semestre omtrent daglig undervisning for 2—3 elever, der ønskede at gjennemgaa et særskilt planteanatomisk kursus.«

Parallelt med undervisningen fortsatte arbeidet med innredningen av laboratoriet, slik at det ved utgangen av vårsemesteret 1897 var »bleven nogenlunde færdigt«, selv om enkelte av de bestilte instrumenter enda ikke var kommet.

Vi skal her ikke komme inn på laboratoriets videre utvikling i de forløpne år. For alle dem som selv har arbeidet på »Gamlelabben« vil 50-årsjubileet sikkert være en anledning til å friske på mange gode og rike minner. Her skal vi imidlertid feste oppmerksomheten ved et spesielt trekk i jubileumsbildet: Ved et ganske morsomt tilfelle har kandidat nr. 100 innlevert selvstendig vitenskapelig hovedoppgave i botanikk i dette semester. Disse 100 oppgavene representerer en så viktig side av arbeidet både ved Botanisk Laboratorium og Botanisk Museum, at det kan være vel verd å nytte høvet til å gi en oversikt over dem.

Den nåværende studieordning med et hovedfag hvor det normalt skal innleveres et selvstendig vitenskapelig arbeid, ble vedtatt i 1905, og betegnet et stort framskritt i forhold til den tidligere faggruppeordning. Studentene fikk nå en ganske annen anledning til virkelig fordypelse i det fag de interesserte seg mest for, slik at det ble mulig å gi dem en grundigere innføring i vitenskapelig tenkning og vitenskapelig metode.

Denne hevning av studiets nivå har sikkert vært av den største betydning for den høyere skole. Det er framfor alt under hovedfagsstudiet kandidatenes evne til selvstendig arbeid og personlig vurdering utvikles, og det synes å være en nokså enstemmig oppfatning blant de eldre studenter at hovedfagsstudiet er den verdifulleste del av deres utdannelse.

Likevel er det kanskje Universitetet som har høstet den største fordel av ordningen. Det kan ikke være tvil om at hovedfagsstudentene har betydd en meget vesentlig berikelse av vårt vitenskapelige miljø og har gitt forskningsarbeidet ved de forskjellige institutter øket bredde og slagkraft.

For botanikkens vedkommende har hovedfagsstudiet dessverre i de senere år vært sterkt hemmet av den prekære plassmangel og den trange økonomi som de botaniske institutter sliter med. Antallet av hovedfagsstudenter i botanikk er øket voldsomt i den forløpne periode, langt sterkere enn studenttallet ved Universitetet som helhet, og uten at arbeidsvilkårene er blitt tilsvarende rommeligere. De fleste hovedfagsbotanikere har gjennomført en selvstendig vitenskapelig undersøkelse; de såkalte »6-ukers-oppgaver« har liten be-

rettigelse i de biologiske fag og har aldri vært populære. Tabellen nedenfor angir antall kandidater med selvstendig oppgave for hver 5-årsperiode i tiden 1906—1945:

1906—1910: 3	1926—1930: 12
1911—1915: 3	1931—1935: 16
1916—1920: 5	1936—1940: 25
1921—1925: 5	1941—1945: 24

Tiden før 1925 var litt av en gullalder for dem som hadde vitenskapelige interesser: av de første 10 kandidater med selvstendig hovedoppgave i botanikk er halvparten senere blitt professorer; og av de første 15 havnet 10 i vitenskapelige stillinger. I de senere årsklasser er det lektorene som dominerer.

En kan finne kandidatenes navn og hovedoppgavenes titler i Universitetets årsberetninger, for de siste års vedkommende også i Blyttia. Likevel kan det være nyttig med en samlet oversikt hvor en også kan finne henvisninger for de arbeider som er trykt. I den følgende liste er oppgavene anført i kronologisk orden etter eksamensprotokollen.

Listen viser at bare snaut halvparten av oppgavene er blitt trykt, og flere av dem i sterkt forkortet form. Den viser også at trykningsprosenten er sterkt avtagende: Av de første 50 oppgaver er 34 trykt, av de siste 50 bare 10. En del av de senere oppgaver vil nok bli trykt i de nærmeste år, men samtidig kommer nye til, så det vil ikke forrykke forholdet vesentlig. Denne tendensen betyr sikkert ikke at hovedoppgavene var så mye bedre før i tiden enn de er nå. Karakterene tyder iallfall ikke på noen slik senkning av nivået. Men det er igjen de store kandidattall som gjør seg gjeldende. De første 50 oppgavene fordeler seg over 29 år, mens de siste 50 er kommet siden 1938, altså på tredjeparten av denne tiden. Skulle en ha kunnet holde samme trykningsnivå i begge perioder, måtte kapasiteten derfor vært tredobbelt i siste periode; men det er langt fra tilfellet. Noen vesentlig ekspansjon har ikke funnet sted. Selv om en ser bort fra de særlige trykningsvansker som har fulgt med okkupasjonstiden, er det derfor tydelig at vi befinner oss i en publikasjonskrise.

De mange utrykte hovedoppgaver betyr i virkeligheten en innefrossen vitenskapelig kapital som kanskje kunne gi gode renter om den ble satt i omløp. I denne situasjon ville det kunne få stor betydning om en kunne makte å utvide rammen for »Blyttia«, slik at en kunne ta inn flere oppgaver der. Foreløpig lar dette seg av økonomiske grunner dessverre ikke gjøre, men en får håpe at det etter hvert kan lykkes å skaffe »Blyttia« rommeligere kår.

Listen nedenfor viser at de *floristiske oppgaver* har dominert, som rimelig er. Utforskningen av vårt lands høyere vegetasjon er et område hvor også en nybegynner i vitenskapens tjeneste har gode betingelser for å kunne gjøre verdifullt arbeid. 46 oppgaver faller i denne gruppe, derav er fjerdeparten undersøkelser av den høyere vegetasjon i innsjøer på forskjellige kanter av landet (nr. 17, 42, 47, 49, 53, 63, 72, 79, 81, 82, 93, 99). 7 kandidater har holdt seg til kysten (nr. 9, 27, 54, 80, 89, 91, 92) og 8 har hjemsøkt andre områder (nr. 3, 23, 29, 34, 35, 52, 95, 98), deriblant både Svalbard (nr. 3) og Grønland (nr. 29).

Videre er det en rekke undersøkelser av vegetasjonen på særpregete lokaliteter (nr. 32, 36, 44, 45, 46, 57, 58, 61), helt fra skjellsandbanker i Østfold (nr. 32) og bøkeskogen ved Larvik (nr. 61) til sauehellere i Nordfjord (nr. 44) og hustak i Hornindal (nr. 36).

Fire arter har fått sine monografier: misteltein (nr. 30), berberis (nr. 55), blåveis (nr. 56) og tindved (nr. 66); og en kandidat har gitt seg i kast med Alchemilla-former (nr. 16). Skoggrensene på Vestlandet er behandlet i 3 arbeider (nr. 20, 25, 41), og endelig er det en avhandling om hageplanter (nr. 26) og en om ugras (nr. 84).

Planteanatomien er representert ved 12 oppgaver. De fleste er vekst- og årringsanalyser av gran og furu (nr. 12, 31, 51, 59, 62, 86, 90), men lauvtrær og busker er også undersøkt (nr. 11, 67, 75), og en kandidat har studert Carex-arter (nr. 7). I denne gruppen har vi også et enkelt pollenanalytisk arbeid (nr. 43) og en kromosomtalls-undersøkelse (nr. 48).

Oppgavenes art vil naturligvis til en viss grad avspeile de fungerende universitetslæreres interesser og arbeidsområder. Når listen ikke teller mer enn to *genetiske oppgaver* (nr. 70 og 78), er grunnen sikkert den at Universitetet ennå ikke har fått noen lærestol i botanisk genetikk.

Blant de lavere planter er det *algene* som har vært viet størst interesse, og da især planktonalgene. Listen omfatter 14 planktonarbeider, to studier av ferskvannsplankton (nr. 60 og 94), de øvrige av saltvannsplankton. De fleste av disse arbeidene er av systematisk-floristisk karakter (nr. 8, 19, 37, 38, 68, 69, 71, 85), men det er også enkelte eksperimentelle undersøkelser med økologisk betonet problemstilling (nr. 64, 77, 83, 87).

Blant de øvrige 6 algeoppgaver finner vi to avhandlinger om algevegtasjonen i Oslofjorden (nr. 74 og 100), tre studier av enkelte arters livscyklus (nr. 33, 40, 76) og en monografisk behandling av en grønnalgefamilie (nr. 4).

Bakteriologien er representert ved 4 oppgaver (nr. 13, 22, 39, 96) og mykologien ved 8 (nr. 2, 5, 6, 10, 24, 28,, 65, 97), de fleste av systematisk karakter.

Mosene har tydeligvis ikke vært særlig populære; vi finner bare to bryologiske undersøkelser (nr. 15 og 88), mens lavforskningen er representert ved 5 arbeider (nr. 1, 14, 18, 21, 73).

Listen over disse 100 oppgavene gir alt i alt inntrykk av at hovedfagsstudentene har gjort en meget respektabel innsats i norsk botanisk forskning i disse årene. Den gir også en anelse om hva en ville kunne oppnå med de store studentkull vi nå har, dersom studentene kunne skaffes noenlunde rimelige arbeidsvilkår under hovedfagsstudiet. Så sprengt som de botaniske institutter nå er, blir studentene henvist til å sitte i overfylte rom og lese; noe eksperimentelt arbeid blir det ikke tale om. Det er karakteristisk at den rene plantefysiologi, som krever mest av laboratorieplass og -utstyr, overhodet ikke er representert blant hovedoppgavene.

Hvert år som går på denne måten, betyr en rekke forspilte muligheter. Først når de planlagte nye biologiske institutter på Blindern er reist, vil hovedfagsstudiet igjen kunne bli hva det burde være. En får håpe det kan skje snart, så de neste 100 hovedoppgaver kan bringe norsk botanikk et like langt skritt videre som de første 100 har gjort.

Forklaring til listen.

Kandidatene er oppført i nummerorden etter eksamensprotokollen. Årstallet foran nummeret angir eksamensåret. Trykte arbeider er merket med en stjerne etter kandidatens nummer. Når titelen på det trykte arbeid avviker vesentlig fra oppgavens originaltitel, er begge anført (orginaltitelen først).

Summary.

Some comments are made on the following list of 100 botanical papers presented at the final examination by students of Oslo University during the years 1909—1947. Printed papers marked by an asterisk.

Litteratur.

1909 1.* *Lynge, Bernt:* De norske busk- og bladlaver (Lichenes Thamno- et Phyllo-blasti Kbr.) med angivelse av deres utbredelse i det østenfjeldske Norge. — Bergens Mus. Aarb. 1910 Nr. 9. 122 s., 8 pl.

— 2.* *Hagem, Oscar:* Studien über norwegische Mucorineen II. — Vid.Selsk. Skr. I. M.-N. Kl. 1910 No. 4. 152 s.

1910 3.* *Resvoll-Holmsen, Hanna:* Exploration du Nord-Ouest du Spitsberg. V. Observations botaniques. Résultats des Campagnes scientifiques du Prince de Monaco. 81 s., 7 pl. 1913.

1913 4.* *Printz, Henrik:* Kristianiatraktens Protococcoideer. — Vid.-Selsk. Skr. I. M.-N. Kl. 1913 No. 6. 123 s., 7 pl. 1914.

— 5.* *Traaen, Alf Egeberg:* Nogen sop i jord. — Untersuchungen über Bodenpilze aus Norwegen. — Nyt Mag. Naturv. 52: 19—121, 1 pl. 1914.

— 6. *Lange, Fredrik:* Nogen Penicillium-arter og deres Forhold overfor Kobbersulfat.

1916 7. *Gjeldaker, Botolf:* En kortfattet anatomisk beskrivelse av Carex panicea og C. sparsiflora, samt om variationen i epidermiscellernes utformning, m. m.

1918 8.* *Leegaard, Caroline:* Mikroplankton fra det finske havomraade i mai 1912. — Microplankton from the Finnish Waters during the Month of May 1912. — Acta Soc. Sci. Fenn. 48 No. 5. 44 s., 1 pl. 1920.

— 9.* *Nordhagen, Rolf:* Planteveksten paa Froøerne og de nærliggende øer. Bidrag til kundskap om naturforholdene i Norges skjærgaard. — Kgl. Norske Vid.Selsk. Skr. 1916, No. 8. 151 s., 5 pl. Trondheim 1917.

1919 10. *Jørstad, Ivar:* Om rustsoppene paa de norske græsarter.

1920 11. *Holmsen, Aage:* Endel undersøkelser av aarsskudd hos Betula verrucosa.

1921 12. *Storruste, Kristofer:* Nogen vekstundersøkelser hos Picea excelsa og Pinus silvestris.

1922 13.* *Karlsen, Astrid:* Salpeternedbrytningen i udyrket jord. — Denitrification in Uncultivated Soils. (Utvidet.) — Bergens Mus. Årb. 1927 Nat. R. Nr. 4. 140 s.

1923 14.* *Høeg, Ove Arbo:* The corticolous Norwegian Pertusariaceae and Thelotremaceae. — Nyt Mag. Naturv. 61: 139—178, 1 pl. 1924.

1924 15.* *Lid, Johannes:* Dei norske Sphagnumartene av cymbifoliagruppa. — An Account of the Cymbifolia Group of the Sphagna of Norway. — Nyt Mag. Naturv. 63: 224—259. 1925.

1925 16.* Braaten, Reidar: Alchemillaformer i Opland fylke. — Nyt Mag. Naturv. 66: 1—52, 8 pl. 1928.

1927 17.* *Braarud, Trygve:* Den høiere vegetation i Hurdalssjøen. — Nyt Mag. Naturv. 67: 1—53. 1929.

— 18. *Viggen, Hans:* En oversikt over de norske laver av slekten Rhizocarpon, som findes i herbariet paa Botanisk Museum paa Tøien, deres utbredelse og bygning.

— 19.* *Føyn, Birgithe Ruud:* Kvantitative undersøkelser over planktonet ved Lofoten mars—april 1922—27. — a) *Ruud, Birgithe:* Quantitative Investigations of Plankton at Lofoten, March—April, 1922—1924. Preliminary Report. — Rep. Norw. Fish. Mar. Inv. Vol. 3, No. 7. 30 s. 1926. — b) *Føyn, Birgithe Ruud:* Investigations of the Phytoplankton at Lofoten March April, 1922—1927. — Vid.-Akad. Skr. I. M.-N. Kl. 1928 No. 10. 71 s. 1929.

1928 20.* *Ekrheim, Olav:* Skoggrenseundersøkelser paa Haugesundshalvøy (med et skogkart). — Die Waldgrenzen auf der Haugesund-Halbinsel im westlichen Norwegen. — Vid.-Akad. Skr. I. M.-N. Kl. 1934 No. 9. 70 s., 4 pl. 1935.

— 21.* *Haugsjå, Pål K.:* Lavar på tre i Oslo og umgivnad. Serleg med umsyn til byens verknad på lavvegetasjonen. — Über den

Einfluss der Stadt Oslo auf die Flechtenvegetation der Bäume. — Nyt Mag. Naturv. 68: 1—116, 10 pl. 1930.

1928 22.* *Lundestad, Jon:* Nokre agar-spaltande sjøbakteriearter, isolerte ved den norske kysten. — Über einige an der norwegischen Küste isolierte Agar-spaltende Arten von Meerbakterien. Centralbl. f. Bakt., 2. Abt. 75: 321—344. 1928.

— 23. *Haugstad, Kristen:* Undersøkelser over vegetasjonen paa lyngheien og i den plantede naaleskog paa Njaaheien.

1930 24.* *Aalvik, Gunnar:* Om diastaseproduktion hos muggsopp. — Ueber Stabilität und Wirkung einiger Pilzdiastasen bei verschiedenem pH. — Bergens Mus. Årb. 1931 Nat. R. Nr. 5. 52 s.

— 25.* *Ve, Søren:* Skogtrærnes forekomst og høidegrenser i Årdal. Medd. Vestl. Forstl. Forsøksst. Nr. 13. 94 s., 1 k. 1930.

— 26.* *Fransrud, Signe:* Gamle hager og hageplanter på Ringerike. — Nyt Mag. Naturv. 70: 199—271. 1932.

— 27.* *Goksøyr, Harald:* Plantelivet paa Rundøy i Sunnmør. — Das Pflanzenleben auf Rundøy, Sunnmøre, in Norwegen. — Vid.-Akad. Skr. 1938. Uten nr. 184 s.

1930 28*. *Robak, Håkon:* Undersøkelser over sopp-arter på norsk træmasse og over sopp-infektionen i træsliperier. — Investigations regarding fungi on Norwegian ground wood pulp and fungal infection at Wood Pulp Mills. — Nyt Mag. Naturv. 71: 185—330. 1932.

1931 29.* *Vaage, Jakob:* Vascular plants from Erik Raude Land. — Skr. Svalb. Ish. Nr. 48. 87 s., 3 pl., 1 k. 1932.

1932 30.* *Hanssen, Johannes:* Mistelteinen i Norge. — Nyt Mag. Naturv. 72: 283—340. 1933.

— 31.* *Aandstad, Sigurd:* Undersøkelser over furuens tykkelsestilvekst i Solør. — Untersuchungen über das Dickenwachstum der Kiefer in Solør, Norwegen. — Nyt Mag. Naturv. 74: 121—154. 1934.

— 32.* *Breien, Karen:* Vegetasjonen på skjellsandbanker i indre Østfold. — Nyt Mag. Naturv. 72: 131—282. 1933.

— 33.* *Jorde, Ingerid:* Undersøkelser over livscyklus hos slegten Urospora. — Untersuchungen über den Lebenszyklus von Urospora Aresch. und Codiolum A. Braun. (Forkortet.) — Nyt Mag. Naturv. 73: 1—19, 1 pl. 1933.

— 34.* *Jørgensen, Reidar:* Karplantenes høidegrenser i Jotunheimen. Nyt Mag. Naturv. 72: 1—130. 1932.

— 35. *Sjøtveit, Brynjulv:* Floraen i Tinn.

1933 36. *Melheim, Anders:* Um floraen på hustak i Hornindal.

— 37.* *Ringdal, Karen:* Undersøkelser over de årlige variationer av planktonet i Balsfjord og Malangen 1930—31. — *Gaarder, Karen Ringdal:* Phytoplankton Studies from the Tromsø District 1930—31. — Tromsø Mus. Årsh. 55: 1—59, 4 pl. 1938.

— 38. *Gjeruldsen, Ebba:* Planktonundersøkelser i Lofot-området mars—april 1930.

— 39. *Heier, Alf:* Undersøkelser over algin-spaltende sjøvannsbakterier.

— 40.* *Hygen, Georg:* Studier over livscyklus og utviklingshistorie hos Phaeosporae, specielt hos Agardhia divaricata (Ag.). — Über den Lebenszyklus und die Entwicklungsgeschichte der Phaeo-

sporeen. Versuche an Nemacystus divaricatus (Ag.) Kuck. — Nyt Mag. Naturv. 74: 187—268, 16 pl. 1934.

1935 41.* *Tollan, Ivar:* Skoggrenser på Nordmøre. — Medd. Vestl. Fortl. Forsøksst. nr. 20 (bd. 6). 143 s., 2 k. 1937.

— 42. *Tvedt, Thomas:* Den høiere vegetation i Store Stokkavatn og Orrevatn.

— 43. *Sollesnes, Aslaug Føyn:* Et par analyser av fossilt pollen.

— 44. *Søreide, Ingvald:* Planteveksten i sauehellarar i Midtre Nordfjord.

1936 45.* *Grødem, Knut:* Epifytiske karplanter omkring Kristiansand. Nytt Mag. Naturv. 80: 219—262. 1939.

— 46.* *Bjørlykke, Bjørn:* Vegetasjonen på olivinsten på Sunnmøre. Undersøkelser foretatt somrene 1934—36. — Nytt Mag. Naturv. 79: 51—126. 1938.

— 47.* *Tryti, Brynjulv:* En undersøkelse av den høiere vegetasjon i Semsvatnet i Asker. — Floraen i Semsvatnet og noen andre vatn i Asker. (Fragment.) — Blyttia 2: 75—76. 1944.

1937 48.* *Horn, Kristian:* Kromosomtall hos de skandinaviske Papaverraser. — Chromosome Numbers in Scandinavian Papaver Species. — Vid.Akad. Avh. I. M.-N. Kl. 1938 No. 5. 13 s.

— 49. *Gjerstad, Jon:* Den høgare vegetasjon i Årlandsvatnet og Tveitavatnet på Stord.

— 50. *Hjelle, Martin Olai:* Utviklingen av den nye vegetasjon i Verdalutraset av 1893.

1938 51. *Holmen, Anne-Margrete:* En undersøkelse over furuens høidetilvekst i Solør i årene 1927—1935.

— 52. *Ranes, Olav:* Um floraen i Trollheimen.

— 53.* *Baardseth, Egil:* Undersøkelser over den høiere vegetasjon i Steinsfjorden. — A Study of the Vegetation of Steinsfjord, Ringerike. — Nytt Mag. Naturv. 83: 9—47. 1942.

— 54. *Grønlie, Anne Margrethe:* Den ornithokoprofile vegetasjon på Røst fuglefjell.

1939 55. *Eriksen, Waldemar:* Berberis vulgaris L. Historie og utbredelse, især i Norge.

— 56.* *Lysdahl, Eugen:* Blåveisen i Norge. — Utbredelsen av blåveis (Anemone Hepatica) i Norge. (Forkortet.) — Blyttia 3: 1—13. 1945.

— 57. *Nybø, Erik Sverre:* En undersøkelse over vegetasjon på stenblokker.

1939 58.* *Søvik, Nils Marius:* Om vegetasjonen på nokre flygesandfelt på Stad, Sunnmøre og i Romsdalen. — a) Om vegetasjonen på flygesandfelt på Stad. — Blyttia 2: 81—99. 1944. — b) Om vegetasjonen på flygesandfelt på Vigra, Sandøya og Gossen. — Blyttia 3: 53—70. 1945. — c) Flygesandfeltet på Grytten gamle prestegard i Romsdalen. — Blyttia 4: 1—10. 1946.

— 59.* *Eidem, Per:* Om variasjoner i tykkelsestilveksten hos granen i Selbu i Sør-Trøndelag. — Über Schwankungen im Dickenwachstum der Fichte (Picea abies) in Selbu, Norwegen. — Nytt Mag. Naturv. 83: 145—189. 1943.

1940 60.* *Hauge, Halvor Vegard:* Phytoplankton-undersøkelser (og hydrografiske observasjoner) i en del vatn i Aust-Agder fylke. Small Lakes in Aust-Agder. Phytoplankton and some Hydro-

graphical Factors. — Vid.-Akad. Skr. I. M.-N. Kl. 1942 No. 8. 60 s. 1943.

1940 61. *Hellner, Karl:* Vegetasjonen i bøkeskog ved Larvik.

— 62. *Monsen, Hanna:* Høydetilveksten for furu i Saltdal gjennom åra fra 1930 til 1938.

— 63.* Reiersen, Johannes: Undersøkelser over den høyere ferskvannsvegetasjon i Sør-Troms, spesielt Gausvikvatn og Nedre Salangsvatn. — Investigations of the freshwater vegetation of Southern Troms. — Tromsø Mus. Årsh. 61, nr. 2. 78 s., 5 pl. 1942.

— 64.* *Rustad, Einar:* Noen undersøkelser over kompensasjonspunktet for overflatevann og en kultur av Sceletonema costatum i Oslofjorden. — Experiments on Photosynthesis and Respiration at Different Depths in the Oslo Fjord. (Sammendrag.) — Nytt Mag. Naturv. 85: 223—229. 1946.

1940 65.* *Ræstad, Randi:* Slektskapsforholdet mellom Polyporus abietinus (Dicks. ex Fr.) Fr. og Irpex fusco-violaceus (Ehrenb. ex Fr.) Fr. — The Relation between Polyporus abietinus (Dicks. ex Fr.) Fr. and Irpex fuscoviolaceus (Ehrenb. ex Fr.) Fr. — Nytt Mag. Naturv. 81: 207—231. 1940.

— 66.* *Skaanes, Nils O. F.:* Tindveden (Hippophae rhamnoides) i Norge. Blyttia 4: 25—71. 1946.

— 67. *Walløe, Arne:* Alder og størrelse av endel norske buskarter.

— 68. *Wiull, Gunvor:* En kvantitativ undersøkelse over phytoplanktonproduksjonen i Oslofjorden våren 1938.

— 69.* *Fagerland, Else:* Undersøkelser i østerbassenget ved Statens utklekningsanstalt, Flødevigen, 1938 og 1939. — Oppdrett av østersyngel 1933—1943. (Utvidet.) — Rep. Norw. Fish. Mar. Inv. Vol. 8 No. 3: 12—55. 1945.

1941 70. *Berg, Gunnar Anton:* Om nedarvning av kotyledontegninger hos Godetia Whitneyi. Et tilfelle av multipel alleli.

— 71. *Birkenes, Erling:* Fytoplanktonundersøkelser (og hydrografiske observasjoner) i Oslofjorden sommeren 1939.

— 72. *Kvifte, Ragnhild Marie:* Undersøkelser over den høyere vegetasjon i Vegardvann.

1942 73. *Dahl, Eilif:* Busk og bladlav fra Sydvest-Grønland samlet under en dansk-norsk ekspedisjon 1937.

— 74. *Sundene, Ove A.:* En undersøkelse over algevegetasjonen i ytre Oslofjord.

— 75. *Sundvor, Tore:* Noen undersøkelser over når tykkelsestilveksten innstilles hos lauvtrærne om høsten på Vestlandet.

— 76. *Debes, Marie Louise:* Undersøkelser over livscyklus hos Ulothrix implexa og Ulothrix pseudoflacca.

— 77. *Pappas, Irene:* Eksperimentelle studier over dinoflagellaten Peridinium triquetrum.

— 78. *Sjøberg, Nils E.:* Oenothera-aktige nedarvningsforhold hos Godetia Whitneyi.

— 79. *Sundal, Sigvald:* Undersøkelse av den høyere vannvegetasjon i Høyangerdistriktet.

1943 80. *Halling, Ralph:* Metode til å påvise lovmessigheter for plantenes utbredelse over øyer, anvendt på planteveksten på Vårøyene ved Lindesnes og nærliggende øyer.

1943 81. *Hauge, Knut B.:* Makrovegetasjonen i en del vann på vestsiden av Mjøsa.
— 82. *Tesaker, Håkon:* Undersøkelser over makrovegetasjonen i en del vann i Oslo Nordmark.
— 83. *Ødegård, Knut Frog:* De økologiske virkninger av kloakkforurensning med særlig henblikk på giftvirkningen.
— 84. *Eklund, Gerd:* Ugrasvegetasjonen i Tønsberg.
— 85. *Hope, Brigt:* Fytoplanktonundersøkelser av Nordåsvannet 1941—1942.
— 86. *Johnsen, John:* Årringanalyser på trevirke fra Raknehaugen.
— 87. *Rossavik, Ellen:* Kulturforsøk med dinoflagellaten Prorocentrum micans.
— 88. *Tylden, Knut:* Om utbredelsen av 5 mosarter i Norge.
1945 89. *Heimdal, Arvid:* Strandenger på Nøtterøy.
— 90. *Eiklid, Olav:* Årringsgransking. Gran (Picea Abies) på Halling-Høvreslia i Gol.
— 91. *Ellingsrud, Finn:* Vegetasjonen på Løvøya ved Horten.
— 92. *Gundersen, Theodor Chr.:* Floraen på 90 holmer i Tromøy og His herred.
— 93. *Riise, Odd:* Undersøkelser over makrovegetasjonen i en del vann på Romerike, spesielt Hersjøen.
1946 94. *Føyn, Bjørg:* Phytoplantonundersøkelser i Svartediket 1942—43.
— 95. *Gjærevoll, Olav:* Snøleievegetasjonen i Oviksfjällen i Jämtland.
— 96. *Roll-Hansen, Helga:* Bakterier isolert fra bløtråte og stengelbakteriose.
— 97. *Stordal, Jens:* En undersøkelse over storsoppvegetasjonen i Våle, Vestfold.
1947 98. *Danielsen, Anders:* Vegetasjonen i Linddalen og dens nærmeste omgivelser, Hornnes i Aust-Agder.
— 99. *Gjessing, Sylfest:* En undersøkelse av den høyere vegetasjon i Drevsjøen og Vurrusjøen.
— 100. *Grenager, Birger:* Orienterende undersøkelser over algevegetasjonen i indre Oslofjord og dens avhengighet av forurensning.

Trykt oktober 1947.

Strandplanter og landhevning på Spitsbergen.

Av

EMIL HADAČ

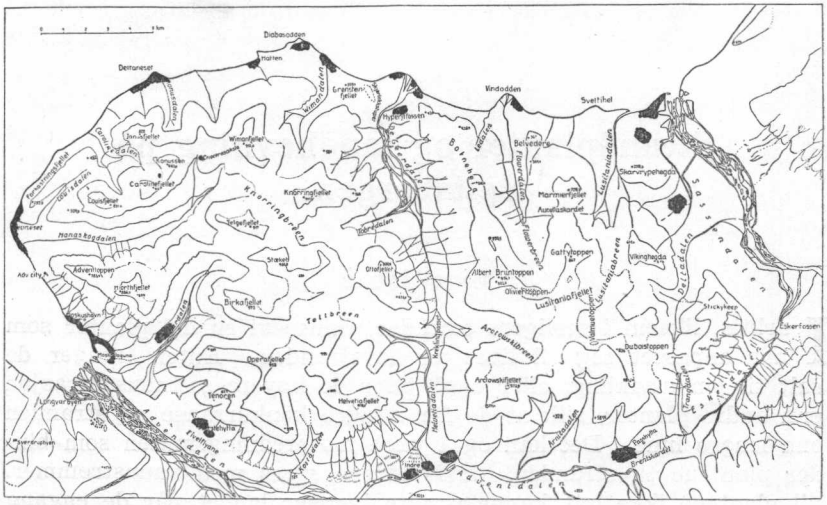
I arktis, liksom i sørligere områder, finner vi en del planter som har anpasset seg til livet på havstranden. Enten trenger de salt til sin utvikling, eller også tåler de høyere saltkonsentrasjon enn andre planter, slik at de får mindre konkurranse på stranden enn lengre inne. Det kan også være frøspredningsmåten som binder plantene til stranden. Hvis frøene spres med vannstrømmer, vil plantene ikke lett kunne vandre innover landet når de engang er havnet ved stranden.

Av typiske strandplanter i Spitsbergens flora kan vi nevne østersurt *(Mertensia maritima* var. *tenella)* og strandarv *(Honckenya peploides* var. *diffusa)*. Disse to har jeg aldri sett på andre steder enn ved stranden. Også ishavsstarr *(Carex subspathacea)*, teppesaltgras *(Puccinellia phryganodes)* og ishavsstjerneblom *(Stellaria humifusa)* har på Spitsbergen hittil praktisk talt utelukkende vært kjent fra stranden.

Under mitt opphold i det indre Isfjordområdet sommeren 1939 kom jeg til min overraskelse over en del strandplanter som trivdes ganske bra i Adventdalen, flere kilometer fra sjøen. Først tenkte jeg det bare var en tilfeldighet, og festet meg ikke ved det. Men så fant jeg strandplanter enda lengre inne i dalen. Også min venn, amatørbotanikeren ingeniør Arne Egge fra Moskushavn, hadde lagt merke til at det vokste en del strandplanter ved Indrehytta i Adventdalen.

Når en ting gjentar seg flere ganger, kan det ikke bare skyldes tilfeldigheter, det må være en årsak. Jeg prøvde da først å forklare disse forekomstene ved hjelp av de spredningsfaktorene vi kan regne med på Spitsbergen.

Det kan ikke være tale om m e n n e s k e t som transportmiddel. Er det noen trafikk i Adventdalen, så er det vesentlig om vinteren. Om sommeren har det bare vært noen få ekspedisjoner på de kanter. Det er lite sannsynlig at de skulle ha ført med seg strandplanter og ikke de planter som ellers følger mennesket på Spitsbergen.



Vestspitsbergen, Isfjorden—Sassenområdet, med kolonier av strandplanter inntegnet.

Vann er utelukket som transportmiddel under de nåværende forhold, dersom plantene ikke skulle kunne vandre mot strømmen, som en viss skikkelse i folkeeventyret.

Strandplantenes frø er ikke innrettet for spredning med vind. Men det er ikke utelukket at frø av enkelte starr-arter, f. eks. *Carex ursina* eller *Carex marina* kunne spres med fugl (endozoisk) over så kort distanse, selv om vi ikke har noe bevis for det. Så er det teppesaltgraset. Det sprer seg vegetativt ved utløpere som enten kryper direkte på jorda eller driver med havstrømmene. Teppesaltgraset hevder seg dårlig i konkurranse med andre planter, og det er ikke tenkelig at det skulle ha kunnet slå seg gjennom 20 km tundravegetasjon til de nevnte innlandslokaliteter. Planten har vært funnet blomstrende på Spitsbergen to-tre gange, men vi vet ikke om den utvikler frø. Frø av teppesaltgras er heller ikke tilpasset til vindtransport. Det måtte være en ualminnelig flink fugl som kunne finne de frøene som botanikerne har lett forgjeves etter, og spre dem på minst to forskjellige steder i innlandet. Vi har heller ikke noe bevis for at frø av teppesaltgras og de nevnte starr-arter kan passere gjennom tarmkanalen hos fugl eller andre dyr uten å miste spireevnen. (Jeg har hittil bare omtalt fuglene som tenkelig transportmiddel, fordi reinen ikke ferdes langs kysten ved høysommertid, når frøene er modne. Reinen forsvinner fra lavlandet allerede i slutten av juli og kommer først tilbake sent på høsten.)

Vi ser at det ikke er greit for strandplanter å forlate stranden. Langs kysten kan de derimot vandre uten å møte noen vanskeligheter. Både teppesaltgras og ishavsstarr er f. eks. alminnelige langs hele kysten og vokser overalt hvor det fins lokaliteter som passer for dem. De er visstnok spredt med havstrømmene.

Kan de faktorer som er i virksomhet i dag ikke gi oss noen forklaring, så må vi gå tilbake i tiden og se om den geologiske utvikling kan gi oss noen fingerpek. Vi vet at landmassen var presset mye dypere ned av isen under den siste istiden enn nå. Etter hvert som isen skrumpet inn mot slutten av istiden, hevet landet seg. (Mange iakttagelser tyder på at det er begynt å synke igjen i de siste århundrene, — men det er en annen historie.)

På tørt land finner vi da flere steder spor etter havet: marine terrasser, skjell og liknende. Slike spor etter havet er funnet av geologene Høgbom (1911) og Orvin (mskr.) nettopp på de steder hvor vi har funnet strandplanter i innlandet. Det tyder på at disse strandplantene må oppfattes som relikter fra den tiden da havet sto høyere enn nå (eller bedre: da landet sto lavere). Dette at strandplanter kan finnes som relikter i innlandet, har allerede lenge vært kjent fra Norge (Holmboe 1899) og Øst-Grønland (Gelting 1934).

Følgende typiske strandplanter er funnet i innlandet på Spitsbergen:
Puccinellia phryganodes: Adventdalen, ved Førstehytta og Indrehytta, ca. 20 km fra havet.
Carex subspathacea: Sassendalen, ved Vikingehøgda. Brentskardet (Lid).
Carex marina (ny for Svalbard, hittil kjent som C. glareosa): Mälardalen.
Carex ursina: Adventdalen, under Arktowskifjellet og ved Indrehytta.
Stellaria humifusa: Adventdalen, under Tenoren ved Førstehytta og ved munningen av Helvetiaelva ved Indrehytta.

Antar vi at disse plantene er relikter — og alt tyder på at de er det, så kan vi trekke videre slutninger. Spitsbergens flora, iallfall strandfloraen, måtte da allerede i tidlig postglasial tid være forholdsvis rik. Dette gjør hypotesen om en »overvintring« av Spitsbergens biota gjennom siste istid (sml. Lynge 1939) mer sannsynlig, selv om det ikke kan regnes som noe bevis.

Disse plantene er typisk arktiske og trives utmerket på stranden noen få mil fra innlandslokalitetene. Derav kan vi slutte at dengang havet nådde helt til Helvetiadalen, kunne klimaet ikke være meget forskjellig fra det vi har i dag.

Jeg takker dr. A. Orvin (Svalbardkontoret) for verdifulle geologiske opplysninger.

Summary.

The occurrence of typical seashore-species in the Advent Valley in Western Spitsbergen, several miles from the coast, cannot be explained as the result of inward migration in recent time, but probably dates back to the final phase of the last Ice Age, when the receding ocean still covered the bottom of this valley. The distribution of these plants thus seem to support the theory of Lynge (1939) on the survival of plants during the Ice Age in Spitsbergen.

Litteratur.

Gelting, P. 1934. Studies on the Vascular Plants of East Greenland. — Medd. Grønl. 102.

Holmboe, J. 1899. Strandplanter i det indre av Norge. — Naturen 23.

Högbom, B. 1911. Bidrag till Isfjordsområdets kvartärgeologi. — Geol. Fören. Förh. 33.

Lynge, B. 1939. On the Survival of Plants in the Arctic. — Norsk Geogr. Tidsskr. 7.

Trykt oktober 1947.

Noen plantefunn fra Haldendistriktet.

Av

Eilif Dahl

Haldendistriktet hører botanisk til de minst undersøkte deler av det østlige Norge. Det er likevel på mange måter et interessant distrikt. Fjellgrunnen gir kanskje ikke noe større grunnlag for en rik flora, men klimaet er mildt, især om vinteren. Dette viser seg i vegetasjonen. I de høyereliggende strøk domineres myrene av Erica tetralix og Narthecium ossifragum, den samme vegetasjonstype som en finner så dominerende på vår sør- og vestkyst.

Mange av de arter som er karakteristiske for Norges sør- og vestkyst finner en igjen i Bohuslän, mens de mangler rundt ytre Oslofjord. De har således et hull i sin utbredelse som utvilsomt er klimatisk betinget. Det kan være av interesse å få vite hvor stort dette hullet er i dag, derfor er det verdt å merke at *Vicia cassubica, Agrimonia odorata, Filago minima* og *Gentiana pneumonanthe* alle er funnet i Haldendistriktet.

Nedenfor gir jeg en liste over de mer interessante funn som jeg gjorde i somrene 1935 og 1938, da jeg arbeidet i distriktet. Nomenklaturen følger Nordhagen: Norsk Flora.

Acorus Calamus. Berg: Like vest for Berg jernbanestasjon.
Agrimonia odorata. Idd: Solbakkilen.
Alchemilla plicata. Berg: Nedenfor Bekkevoll.
Allium montanum. Aremark: Svare. På denne lokalitet er den også tidligere funnet av Lohammar.
Anemone ranunculoides. Idd: Vevlen, opprinnelig innplantet.
Carex distans. Skjeberg: Mellom Grønbukta og Holmen.
Centunculus minimus. Idd: Klabogen.
Cicuta virosa. Idd: Løksjø nær Kornsjø.
Crassula aquatica. Idd: Klabogen.
Crepis praemorsa. Idd: Neverlund ved Ulevatn.
Dipsacus silvestris. Berg: Asak kirke, på en søppelhaug.
Epilobium obscurum x palustre. Berg: Skåningsfoss bro.
Filago minima. Idd: Klabogen.

Gentiana pneumonanthe. Berg: Rød i Asak på fuktig beitemark med *Alnus glutinosa, Myrica gale, Erica tetralix, Salix repens, Calluna* og *Potentilla erecta.*
Imperatoria Ostruthium. Idd: Tangen ved Ørsjøen.
Leonurus cardiaca. Berg: Sponvika (Platou og Dahl).
Peplis portula. Idd: Kirkevatn i Enningedalen, Kornsjø. Berg: Isebakke, mellom Gjernes og Bekkevoll.
Polygonum dumetorum. Idd: Solbakkilen, Engvika, Fredriksten. Berg: Rød i Asak, Isebakke, Blåsoppbukta.
Radiola linoides. Idd: Klabogen.
Sagittaria sagittifolia. Idd: Nedenfor Brekke sluser, Skåningsfoss bro. Berg: Nedenfor Bekkevoll.
Salix lapponum. Idd: Sørenden av Lysern.
Scirpus parvulus. Ikke sjelden langs Iddefjorden. Idd: Munningen av Rørselva, Klabogen. Berg: Nedenfor Lundestad, Blåsoppbukta, Røsneskilen.
Scorzonera humulis. Alminnelig i Idd og Berg herreder. Idd: Fagerli,, Ør, Ånnerød, Ertehaugen, Bakke, Tangen. Berg: Gjernes, Rød i Asak, Svalerødkilen, Blåsoppbukta, Kjølvann, Demma.
Trifolium spadiceum. Idd: Aldershvile, ved veien.
Veronica anagallis-aquatica. Berg: Rød i Asak.
Vicia cassubica. Berg: Sponvika.

Summary.

A list of some interesting plants found in the Halden district 1935 and 1938.

Trykt oktober 1947.

Sphagnum subfulvum ny for Sør-Norge.

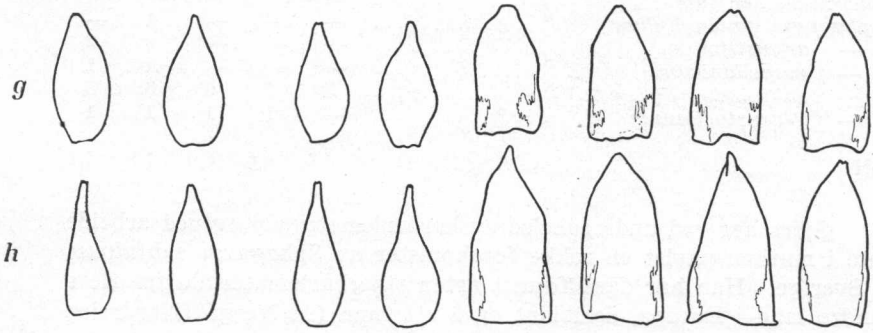
Av

HELGE BUEN

På en tur i Nordmarka, nord for Oslo, 23. juli 1946 kom jeg over en *Sphagnum*-art som ved nærmere undersøkelse viste seg å være *S. subfulvum* Sjörs, skilt ut som egen art av Hugo Sjörs i 1944.

Av våre andre *Sphagnum*-arter minner den mest om *S. plumulosum,* som her i Norge er en vestlig art. Begge hører til acutifolia-gruppen, men *S. subfulvum* skiller seg fra *S. plumulosum* og de fleste andre artene i denne gruppen ved at den helt mangler anthocyan. Selv når den vokser på sollyse steder, er *S. subfulvum* lyst gråaktig gulbrun av farge, uten de rødfiolette flekkene som er karakteristiske for *S. plumulosum.* Blant de andre kjennemerkene kan nevnes at *S. subfulvum* har kortere, bredere og buttere blad enn *S. plumulosum* (se fig.), og lengre sporepapiller. Stengelens vedlag er brunt til brunrødt som hos *S. fuscum.*

Myra hvor jeg fant *Sphagnum subfulvum,* er ganske liten og ligger ca. 1 km nord for Finnerud (3 km nordvest for Blankvatn), på et område med kalkholdig berggrunn, ca. 430 m o. h. Det er



Blad av *Sphagnum subfulvum* (g) og *S. plumulosum* (h), tatt fra to individer som vokste tett ved hverandre. (Etter Sjørs 1944.)

en ganske smal myrstripe, omgitt av fjellrabber på alle kanter unntatt i sørvest hvor det går et lite vannsig fra myra. Granskogen sto hele veien tett inntil myrkanten.

Jeg tok 5 prøveflater på myra og samlet vannprøver hvis pH ble bestemt elektrometrisk samme ettermiddag.

Prøveflater på 1 m²	1	2	3	4	5
Andromeda polifolia	2	1	1	—	—
Betula pubescens	1	—	—	—	—
Carex echinata	—	—	—	1	1
— *panicea*	1	1	1	1	1
— *pauciflora*	1	—	—	1	1
Drosera anglica	1	1	1	—	—
— *rotundifolia*	1	1	1	1	1
Equisetum fluviatile	—	—	—	—	1
Eriophorum vaginatum	—	1	—	1	1
Menyanthes trifoliata	2	2	1	2	1
Molinia coerulea	2	2	1	3	3
Orchis maculata	1	—	1	—	—
Oxycoccus quadripetalus	2	1	1	2	2
Picea excelsa (frøplanter)	1	1	1	—	—
Pinguicula vulgaris	—	—	1	—	—
Potentilla erecta	1	1	1	1	1
Rhynchospora alba	2	2	1	—	—
Scirpus caespitosus	1	1	1	1	1
— *Hudsonianus*	2	2	2	—	—
Selaginella selaginoides	1	1	1	—	—
Trientalis europaea	—	—	—	1	1
Calliergon stramineum	—	1	1	1	1
Campylium stellatum	1	—	—	—	—
Cephalozia sp.	—	1	1	—	—
Dicranum Bonjeani	—	1	—	—	—
Sphagnum amblyphyllum	—	—	—	1	—
— *angustifolium*	—	—	—	2	2
— *magellanicum*	—	—	—	1	1
— *subfulvum* (* = c.fr.)	5*	5	5	5	5
— *Warnstorfianum*	—	1	1	1	1
pH	5,0	4,6	5,0	4,8	5,1

Sjörs har ved undersøkelse av herbariemateriale og ved arbeide ute i marken påvist en rekke forekomster av *Sphagnum subfulvum* i Sverige. Han har også funnet arten i herbariemateriale fra flere andre land i Europa, deriblant også ett funn fra Norge (Nordreisa i Troms, 1891). I herbariene har den for det meste ligget under navn av *Sphagnum plumulosum*.

Beliggenheten av de hittil kjente svenske forekomster tyder på at *S. subfulvum* også må finnes flere steder i Norge. Særlig i Värmland, men delvis også i Jämtland er det gjort mange funn nær den norske grensen. Mitt funn i Nordmarka taler også for flere forekomster i det sørøstlige Norge.

Sjörs har undersøkt atskillig herbariemateriale fra Vest-Norge uten å finne *S. subfulvum,* bare *S. plumulosum.* Han antar derfor at *S. subfulvum* er sjelden eller kanskje mangler på Vestlandet. Men ved å gjennomgå andre norske herbarier skulle en ha godt håp om å få registrert flere lokaliteter for den i Øst-Norge.

Summary.

Sphagnum subfulvum Sjörs has previously been reported only from a single locality i Norway, viz. Nordreisa in Troms (69° 30′). Sjörs, however, found it very probable that the species also occurs in Southern Norway, a number of the Swedish localities being situated but few kilometres from the boundary. His assumption has now been proved correct by the author of this article, who found S. subfulvum in a small bog in Nordmarka, about 15 km's north of Oslo.

Litteratur.

Sjörs, Hugo. 1944. Sphagnum subfulvum n. sp. and its relations to S. flavicomans (Card.) Warnst. and S. plumulosum Röll PP. — Svensk Bot. Tidskr. 38, 403—427.

Trykt oktober 1947.

Mikroskopet som projeksjonsapparat.

Av

Erik Tøien

Skal en vise fram mikropreparater for en mindre forsamling, kan en bruke et spesielt projeksjonsapparat. Et slikt apparat er meget enkelt konstruert, men koster likevel en anselig sum. Det vil derfor ofte være aktuelt å kunne greie seg med enklere midler. Mange skoler har ikke anledning til å anskaffe spesialutstyr, og kollokviepartiene ved Universitetet vil i alminnelighet ikke ha adgang til slikt. Et mikroskop vil derimot som regel finnes.

Prinsippet for å benytte mikroskopet som projeksjonsapparat er meget enkelt. Når en ser på et objekt i mikroskop, ser en på det bildet som objektivet danner, med okularet som lupe. Fjernes derfor okularet, vil bildet av objektet kunne oppfanges på et papir som holdes utenfor tubusåpningen. Det gjelder da bare å skaffe seg så kraftig lys at bildet kan projiseres på et lerret.

En seks volt mikroskoplampe er bra, men det blir jo igjen en temmelig kostbar nyanskaffelse. Derimot er det å få kjøpt såkalte fotolamper, det er avskjermede 250 watts pærer som kan skrus inn i vanlige lampeholdere. Prisen er 5 kroner for en pære med 2 timers brennetid og ca. 15 kroner for en pære med 100 timers brennetid. Pæren er garantert å kunne lyse 1 time i strekk, men det anbefales å slå av strømmen en gang iblant, f. eks. når en skifter preparat. En vanlig 150watts pære kan også brukes, men resultatet blir ikke så godt. Det nødvendige utstyr blir altså:

Et alminnelig mikroskop som kan knekkes over i horisontal stilling, en leselampe, en 250 watts fotolampe, lerret (baksiden av en hvit plansje), et mørkt klede.

Mikroskopet knekkes over i horisontalstilling. Okular og kondensor fjernes, gjerne tubus også, om det går an. Lampen stilles ved siden av mikroskopet slik at lyset faller via hulspeilet på preparatet. Preparatet legges på objektbordet som vanlig. Det er meget viktig at en bruker speilet og ikke setter lyset direkte: en unngår for det første en del av varmen, for det annet blir lyset

bedre samlet. Videre må lampen plaseres slik at refleksjonsvinkelen blir minst mulig. Når en har fått innstilt det hele slik at lysstyrken er størst mulig, legger en kledet over så det ikke kommer lys ut på sidene og framover. Rommet må ellers være helt mørkt.

Hvilke objektiver en skal bruke avhenger til dels av formålet. En kan få billeddannelse med alle tørrobjektiver, men objektiver med maksimum 10 gangers egenforstørrelse er absolutt best. Avstanden mellom apparatet og lerretet får en prøve seg fram til, så en får passe størrelse og lysstyrke på bildet.

På noen mikroskoper går det an å skru inn objektiver på kondensorens plass. Det kan en gjøre om en ønsker særlig sterkt lys på et lite felt. Objektiver med fra 6,4 til gangers forstørrelse kan brukes.

Preparatene bør helst være skåret med mikrotom og farget, men av enklere plantemateriale kan en også bruke gode barberknivsnitt.

Setter en mikroskopet på golvet og projiserer snittet opp på en glassplate som ligger ut over kanten av et bord, kan en legge tegnepapir på platen og uten vanskelighet tegne preparatet. (Skal en tegne mye, bør en bruke en 150 watts pære for å spare fotolampen.)

Det er ikke meningen at denne framgangsmåten skal kunne erstatte projeksjonsapparatet, men i mange tilfelle kan den gjøre tjeneste som et brukbart surrogat.

Trykt oktober 1947.

Cytologikongressen i Stockholm.

Den 6te internasjonale kongress for eksperimentell cytologi ble holdt i Stockholm 10.—17. juli i sommer. Det var ca. 450 deltakere som representerte alle mulige grener av biologisk forskning, ikke bare cytologi og karyologi, men også medisin, human fysiologi og patologi, zoologi, genetikk, biokjemi og biofysikk. Programmet var meget allsidig og omfattet i alt omtrent 150 foredrag så enhver måtte gjøre et utvalg etter sine særlige interesser.

Skal en prøve å summere opp et hovedinntrykk av det som ble lagt fram, kan en kanskje si at kongressen sto i de nye metoders tegn. Den klassiske cytologi hadde ingen annen nøkkel til cellens hemmeligheter enn et vanlig mikroskop, men nå har en funnet nye midler både til å påvirke cellene og til å analysere de prosesser som foregår i dem. Under krigen ble utnyttelsen av disse nye metodene hemmet fordi så mange institutter og forskere ble pålagt andre oppgaver, men nå er det kommet mer fart i arbeidet. Ennå er det kanskje ikke så mange sikre, generelt gyldige resultater å registrere, men en fikk et sterkt inntrykk av at vi står ved begynnelsen til en ny og rik utviklingsepoke i denne gren av biologien. Det ville føre for vidt å gå nærmere inn på de emner som ble behandlet, men vi skal ganske kort nevne noen spredte eksempler på hvilke problemer en arbeider med.

Selv et ordinært mikroskop kan fremdeles by overraskelser. Ved studium av bakterieceller etter skånsom fiksering har Robinow (England) påvist en indre finstruktur som en tidligere ikke har fått tak på.

Polarisasjonsmikroskopet kan gi viktige opplysninger om molekylenes orientering i de forskjellige cellestrukturer og var bl. a. benyttet til undersøkelse av dobbeltbrytningen i de forskjellige partier i kjernespindelen under delingen (Hughes, England).

Fluorescensmikroskopet gjør det mulig å følge bestemte stoffer direkte på deres vandring gjennom planteorganene. Ved denne metode kunne Frey-Wyssling (Schweiz) f. eks. vise at nikotinet blir syntetisert i tobakkplantens røtter og ledet derfra til bladene.

Fasemikroskopet gir kontrastrike bilder av strukturer med svært liten forskjell i brytningsindeks. Hughes viste en glimrende film opptatt med fasemikroskop av levende celler i deling, hvor en tydelig kunne følge kromosomene under de forskjellige delingsstadier og bestemme hvor lang tid de enkelte faser tar. Det var særlig påfallende hvor fort kromosomene går fra hverandre under anafasen.

Ultramikroskopet tillater en nøyaktig bestemmelse av noen av de viktigste bestanddeler i cellekjernen. Caspersson og hans elever (Sverige) har ved hjelp av denne metode kastet nytt lys over den mest fundamentale av alle livsprosesser: syntesen av eggehvitestoffer.

Elektronemikroskopet gir nye åpenbaringer i raskt tempo. Særlig stor oppsikt vakte amerikaneren Wyckoffs glimrende bilder av bakteriofager. Bildene syntes å tyde på at hele bakterieceller kan falle fra hverandre i et utall av bakteriofag-partikler. Et bilde viste bakteriofager med cilier, en tidligere ukjent organismetype. Wyckoff viste også fotografier av enkeltmolekyler av haemocyanin.

Også nye kjemiske og fysikalsk-kjemiske metoder vinner stadig større innpass i cytologien.

En rekke nye stoffer er prøvd med henblikk på deres virkning på kjerne og kromosomer. Miss Auerbach (Skottland) hadde brukt sennepsgass til å framkalle mutasjoner, og Boivin (Frankrike) hadde kunnet framkalle en bestemt (rettet) mutasjon hos en bakteriestamme ved påvirkning med nukleotid, noe som synes å bringe oss nærmere inn på livet av den naturlige mutasjonsprosess.

Ultracentrifugen og hurtigcentrifugen viser seg som meget nyttige verktøy i cytologenes hender. Mirsky (U. S. A.) hadde således ved centrifugering kunnet framstille ren kromosomsubstans i mengder som tillot en vanlig kjemisk analyse.

Røntgenanalysen anvendes også med stadig bedre resultater på organisk materiale.

Under kongressen fikk deltakerne anledning til å bese en rekke institutter og laboratorier som ga et imponerende inntrykk av de arbeidsvilkår den biologiske forskning har i Sverige og av den ekspansjon som er i full gang. Kontrasten overfor våre hjemlige forhold føltes unektelig sterkt. (Bortsett fra vanlige mikroskoper fins ingen av de instrumenter som er nevnt ovenfor ved noe biologisk institutt her i landet.)

(Ref.: *G. Hygen.*)

Notiser.

Utnevnelser.

Amanuensis dr. Trygve Braarud er utnevnt til professor i marin biologi (botanikk) ved Universitetet.

Cand. real. Olav Gjærevoll er utnevnt til konservator ved Videnskapsselskapets museum i Trondheim.

Forskandidat H. H. Heiberg er utnevnt til professor i skogskjøtsel ved Norges Landbrukshøgskole.

Cand. real. Kristian Horn er utnevnt til amanuensis i botanikk ved Universitetet.

Forsøksleder Finn Roll-Hansen er utnevnt til dosent i plantesystematikk og skogbotanikk ved Norges Landbrukshøgskole.

Assistent Per Størmer er konstituert som konservator ved Universitetets Botaniske Museum.

Forsøksleder dr. Håkon Wexelsen er utnevnt til professor i arvelære og planteforedling ved Norges Landbrukshøgskole.

Eksamen i botanikk ved Universitet 1. semester 1947.

a) Bifakseksamen: 22 kandidater.
Oppg. 1. Karplantenes cellevegger, deres bygning og funksjon.
Oppg. 2. Kjønnsprosessene og frødannelsen hos de nakenfrøede, med hovedvekten på Cycas (eller Ginkgo) og nåletrærne. Grei ut homologiene i forhold til generasjonsvekslingen hos karsporeplantene. Klarlegg de tilpasninger til liv på tørt land land som overgangen til frøformering innebærer.

b) Hovedfagseksamen: 8 kandidater.
Anders Danielsen: Vegetasjonene i Lindalen og dens nærmeste omgivelser, Hornnes i Aust-Agder.
Sylfest Gjessing: En undersøkelse av den høyere vegetasjon i Drevsjøen og Vurrusjøen.
Birger Grenager: Orienterende undersøkelser over algevegetasjonen i Indre Oslofjord og dens avhngighet av forurensning.
Håkon Røed: Bidrag til kjennskapet til Botrytis på noen kulturplanter i Norge.
Carsten Arntzen, Øivind Hernes, Anders Nygaard og Christen Taraldsen leverte 6-ukers-oppgaver med oppgitt emne.

International Union of Biological Sciences.

Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo har meddelt International Union of Biological Sciences at Norge vil slutte seg til unionen, og har tatt intiativ til å opprette en nasjonal komité som kan fungere som et

organ for alle norske biologer. Etter vedtak av Videnskaps-Akademiets styre skal komiteen bestå av 3 medlemmer valt av Videnskaps-Akademiet, ett valt av gruppe VII (Botanikk) ett av gruppe VIII (Zoologi) og ett av gruppe IX (Aanatomi, antropologi og fysiologi), samt en representant for hver av følgende foreninger: Arvelighetsforeningen, Norsk Botanisk Forening, Norsk Entomologisk Forening, Norsk Fysiologisk Forening og Norsk Zoologisk Forening.

Styret i Norsk Botanisk Forening har oppnevnt formannen, professor Braarud, som foreningens representant.

Seventh International Botanical Congress, Stockholm 1950.

Proposals for the alteration of the International Rules of Nomenclature must be submitted before January 1, 1949, to the acting Rapporteur général, Dr. J. Lanjouw, Botanisch Museum, Lange Niewstraat 106, Utrecht, Netherlands. At least 5 printed or typewritten copies of each proposal are required.

The Executive Committee.

Nordisk forening for fysiologisk botanikk.

Det er nylig sendt ut innbydelse til stiftelsesmøte i Nordisk forening for fysiologisk botanikk. Møtet holdes i København 27.—28. oktober. Anmeldelse sendes innen 10. oktober til professor E. Steemann Nielsen, Farmaceutisk Højskole, Universitetsparken 2, København.

Biologien i skolen.

Norsk lektorlag holdt i sommer to kurser for biologilærere. I Flødevigen ved Arendal ledet univ.stipendiat Olaug Sømme og lektor J. Vasshaug et zoologisk kurs med 14 deltakere, og på Fana Folkehøgskule ble det holdt et kombinert botanisk og zoologisk kurs med 32 deltakere under ledelse av professor Braarud og lektorene Ola Rakstang og G. A. Berg. Begge kurser var meget vellykkede, og det var enighet om at slike kurser bør holdes regelmessig, men forutsetningen må da være at Staten gir tilstrekkelige bevilgninger til dem.

På Fanakurset ble det vedtatt en henstilling til Undervisningsrådet om å sørge for at det snarest mulig må bli utarbeidet detaljerte undervisningsplaner for naturfagslinjen så en kan få satt i gang prøveundervisning ved de skoler som har høve til det. Det ble videre anbefalt at elevene må bli pålagt å innlevere sine folkeskole-herbarier når de begynner i første klasse på realskolen. Deltakerne ble enige om å prøve å få tablert et nordisk samarbeid om et meddelelsesblad for biologilærere.

Fra og med dette skoleår er det avsatt 2 timer ukentlig til naturhistorie-undervisningen i realskolens første klasse mot tidligere 1 time. Pensum og leseplaner er uforandret, så en vil nå få bedre tid til demonstrasjoner og øvelser.

Norsk Botanisk Forening.

Professor Osvalds gjesteforelesninger.

Etter innbydelse fra Det akademiske kollegium holdt professor dr. Hugo Osvald fra Lantbrukshögskolen i Ulltuna 3 gjesteforelesninger på Blindern 23—25 april i år. Norsk Botanisk Forenings medlemmer var innbudt til forelesningene, som var meget godt besøkt og ble fulgt med den største interesse. Vi skal nedenfor ganske kort referere enkelte hovedpunkter.

23 april: *Avstamningen til dyrket bygg.*

Som kjent har vi to hovedtyper av dyrket bygg: 6-radet bygg, *Hordeum vulgare,* og 2-radet bygg, *Hordeum distichum.* Dessuten fins det en del mellomformer (krysningsprodukter), som kan samles i en tredje art, *Hordeum intermedium.*

Forskjellen mellom 6-radet og 2-radet bygg beror på småaksenes bygning. Hos *H. vulgare* er det trefullt utviklede blomster i hvert småaks. Hos *H. distichum* er de to sidestilte blomstene i småakset redusert, slik at det bare blir én kornfrukt i hvert småaks.

I midten av forrige århundre ble det oppdaget en vill, toradet bygg-art i Kaukasus-området. Den ble kalt *Hordeum spontaneum* og skilte seg fra de dyrkete formene ved at midtstilken i akset var skjør, slik at akset falt fra hverandre under modningen. De enkelte småaksene ble altså »spredt for alle vinde«, noe som naturligvis gjør en slik form dårlig skikket for dyrkning.

Sammen med andre karakterer ble den skjøre midtstilken i akset tatt som et bevis for primitivitet, og enkelte forskere mente at *H. spontaneum* måtte oppfattes som stamformen til all dyrket bygg. Imidlertid viste steinaldersfunn fra Schweiz at 6-radet bygg allerede dengang hadde langt større utbredelse enn 2-radet bygg. Andre forskere mente derfor at de eldste dyrkete byggformene måtte ha vært av den 6-radete typen. De hevdet også at det var rimeligere å anta at en 2-radet form hadde kunnet oppstå av en 6-radet form ved reduksjon av de to sideblomstene i småakset, enn å tenke seg en utvikling i motsatt retning. Imidlertid kjente man ingen vill 6-radet form, så hele diskusjonen fikk et svært hypotetisk preg.

I årene 1934—35 reiste så konservator Harry Smith til Østre Tibet for å gjøre floristiske studier. Han brakte bl. a. med hjem en del kornprøver (i alt 2 kg), som ble overlatt dosent Åberg ved Lantbrukshögskolan til undersøkelse.

Ved omhyggelig analyse av materialet viste det seg at en av hveteprøvene inneholdt 3 enkelte byggkorn som skilte seg fra de andre byggprøvene. Disse tre kornene ble sådd ut og vokste opp til byggplanter som viste en rekke primitive trekk.

Den nye formen ble beskrevet som en egen art, *Hordeum agriochriton,* og den stemte alt i alt svært godt med det bildet en hadde dannet seg av den hypotetiske stamformen til de dyrkete 6-radete formene. Det var en 6-radet art med håret og skjør midtstilk i akset, forsinket spiring, lav tusenkornsvekt osv.

Etter oppdagelsen av denne arten har en fått meget bedre holdepunkter for diskusjonen omkring byggets opprinnelse og opprinnelsesområde, selv om materialet naturligvis ennå er for lite til sikre slutninger.

24 april: *Plantehormoner og hormonderivater, deres virkning og praktiske anvendelse.*

Plantenes og dyrenes livsytringer reguleres i stor utstrekning av visse stoffer som forekommer i ytterst små mengder i organismene og som er blitt kalt hormoner. Folk flest kjenner meget mindre til plantehormonene enn til hormoner hos dyr og mennesker, men i løpet av de siste årene er en begynt å framstille visse plantehormoner i stor stil, og en må regne med at plantehormonene vil bli viet større interesse i framtiden. Det gjelder i hvert fall de hormoner og hormonderivater som anvendes i kampen mot ugraset.

Omkring århundreskiftet var plantefysiologene opptatt med å studere de vekstbevegelser plantene utfører når de bøyer seg mot lyset eller når f. eks. en vannrett stengel bøyer seg oppover. Det lyktes den danske forsker Boysen Jensen å vise at disse bevegelsene ble framkalt av særlige veksthormoner som forekom i ytterst små mengder.

Denne oppdagelsen ble bekreftet av en rekke senere undersøkelser, og det lyktes etter hvert å isolere enkelte av de virksomme hormonene og bestemme deres kjemiske konstitusjon. Videre viste det seg at en kunne framkalle liknende virkninger med andre stoffer, som i kjemisk henseende var nær beslektet med de naturlige hormonene.

Disse resultatene fikk snart betydning for det praktiske hagebruket. Det viste seg nemlig at hormonene ikke bare kunne fram-

kalle vekstbevegelser, men også hadde en rekke andre merkelige virkninger. Ved hjelp av hormonpreparater kunne en f. eks. få stiklinger til å slå rot, lage tomater uten frø, hindre kartfall hos frukttrær osv.

I 1940 oppdaget noen engelske forskere som studerte vekst-hormonenes innflytelse på rotutviklingen hos små frøplanter, tilfeldigvis at enkelte hormonpreparater drepte visse ettårige ugras uten å skade forsøksplantene.

Nå ble det satt i gang et intenst arbeid for å finne enklere kjemiske stoffer med liknende virkninger. En prøvde hundrevis av forbindelser som var kjemisk beslektet med de naturlige hormonene, og det lyktes til slutt å finne to meget virksomme syrer som kunne framstilles i industriell målestokk (2-methyl-4-klorfenoxyeddiksyre og 2,4-diklorfenoxyeddiksyre). Forskjellige salter og estrer av disse syrene kan også anvendes med godt resultat.

Så lenge krigen varte ble det ikke offentliggjort noe om disse undersøkelsene, men like etter freden ble resultatene kjent og forsøk satt i gang også i andre land, bl. a. i Sverige.

I løpet av sommeren 1946 prøvde en ved Lantbrukshögskolan virkningen av en hel rekke preparater på forskjellige ugras-arter og kulturplanter under ulike vilkår. Det ble utført både spiringsforsøk og sprøytingsforsøk.

Forsøkene viste at mange ugras-arter var meget mer ømfintlige overfor hormonpreparatene enn enkelte av våre viktigste kulturplanter, slik at en ved å bruke de rette konsentrasjoner kunne utrydde ugraset uten å skade avlingen. Men det fins også motstandsdyktige ugras-arter og det fins ømfintlige kulturplanter. En må derfor bare bruke disse preparatene under bestemte forhold og i nøyaktig tilmålte konsentrasjoner.

Blant de mest ømfintlige ugras-artene er åkersennep og løvetann. Lysbilder av forsøksfeltene viste at en kan utrydde begge disse artene fullstendig i vanlig åker og eng. Meget ømfintlige var også bl. a. matsyre, meldestokk, vinterkarse, krypsoleie, balderbrå og åkersnelle. Andre arter tålte hormonbehandlingen uten å ta skade, f. eks. kveke, prestekrage og klengemaure.

Av kulturplantene var både kornslagene og de vanlige enggras ufølsomme for hormonvirkningen ved de konsentrasjoner som ble brukt, mens alle korsblomst-planter var svært følsomme. Gulrot, rødbete og spinat tålte heller ikke hormonbehandlingen.

Alt i alt kan det ikke være tvil om at en i disse preparatene har fått et meget virksomt middel i kampen mot ugraset i åker og eng. Derimot ser det foreløpig ikke ut som de lar seg anvende i grønnsakfelter uten i spesielle tilfelle.

25 april: *Plantenes våpen i kampen om plass.*

Den skaden som ugraset gjør ved å minske avlingen av kulturplanter, har man pleid å forklare ved at ugraset tar lys, vann og næring som ellers ville komme kulturplantene til gode. Denne forklaringen er sikkert også riktig i store trekk, men enkelte tidligere iakttagelser syntes å tyde på at den kanskje ikke er helt tilstrekkelig i alle tilfelle.

Om man studerer plantesamfunnene på åker og eng, kan man finne at noen planter trives bra sammen, andre dårlig eller slett ikke. Således viste det seg ved svenske forsøk i 1920-årene at *Festuca rubra* i renkultur var påfallende lite forurenset med ugras. Det samme gjaldt også *Arrhenaterum elatius,* som i blandet eng formelig syntes å utrydde kløveren. I Amerika hadde det også vært gjort liknende iakttagelser.

Allerede De Candolle hadde (1832) vært inne på tanken om en utskillelse av giftige (veksthemmende) stoffer fra røttene hos visse planter, men det forelå ikke sikre resultater til støtte for en slik hypotese.

Høsten 1945 hadde en på Lantbrukshögskolan et forsøksfelt med raps og neperaps hvor det fantes enkelte spredte tuer av kveke. Det viste seg her at spiringen hadde vært dårlig omkring kveketuene, og de plantene som vokste opp, var små og skrøpelige. Kvekebestandene var så glisne at effekten ikke kunne forklares som noen skyggevirkning, så det lå nær å søke årsaken i en virkning som utgikk fra rotsystemet.

For å undersøke dette spørsmålet nærmere ble det gjort en rekke spiringsforsøk, først med løvetannfrø, siden med frø av raps og havre. Frøene ble dels lagt til spiring i rent vann, dels i ekstrakter av malte kvekerøtter i forskjellige konsentrasjoner. Resultatene var meget klare. Det viste seg at ekstrakter av kvekerøtter inneholder et stoff som i høye konsentrasjoner virker sterkt hemmende på frøspiringen hos de nevnte forsøksplantene. I svakere konsentrasjoner spirer frøene, men røttene utvikler seg ikke normalt. De misdannelsene som opptrer, minner sterkt om tilsvarende fenomener som kan framkalles ved hormonbehandling. Orienterende kjemiske undersøkelser synes også å tyde på at det kan dreie seg om et hormonliknende stoff, men noen nærmere kjemisk analyse er ikke utført.

Kveken er kjent som et av våre seigeste ugras. Det viser seg altså nå at at dens store konkurransekraft ikke bare beror på den kraftige utviklingen av skudd og røtter, men også på en rent kjemisk effekt gjennom utskillelse av et spirings- og veksthemmende stoff fra røttene.

Påvisningen av denne effekten gir nye synspunkter for forklaringen av mange tidligere kjente forhold. Det er f. eks. en gammel erfaring at frukttrær vantrives i grasvoll. Samtidig har de nyeste undersøkelsene vist at frukttrærne er særlig ømfintlige overfor hormonpreparater og skades alvorlig av meget små mengder. Det ligger da nokså nær å tenke seg at den skadelige innflytelsen som graset har på frukttrærne, kan skyldes hormonutskillelse fra røttene.

Mange ville planter vokser bare på jord som er blitt blottlagt av en eller annen grunn, og forsvinner så snart grasartene innfinner seg, allerede før det er dannet en sammenhengende grasmatte. En kjenner ikke noe til hvordan disse artene forholder seg overfor veksthormoner og hormonderivater, men det kan være verdt å undersøke om en utskillelse av hormonliknende stoffer fra røttene spiller en rolle for konkurransen under slike forhold også.

(Ref.: *G. Hygen.*)

Oslomarkas flora.

På N. B. F.s årsmøte i vår foreslo professor Nordhagen at foreningen burde ta opp arbeidet for en grundigere undersøkelse av Oslomarkas flora som ikke har vært systematisk utforsket siden Axel Blytts tid. Arbeidet måtte kunne organiseres som en slags dugnad ved at hele Oslomarka ble delt opp i naturlige småfelter så hver deltaker kunne få seg tildelt et overkommelig undersøkelsesområde. Hvis det er interesse for et slikt tiltak blant medlemmene, vil en prøve å få satt arbeidet i gang til sommeren. De som eventuelt kan tenke seg å bli med, bes melde seg til ekskursjonsutvalgets formann, konservator Lid, og samtidig gi beskjed om i hvilket strøk de helst vil ha sitt område tilvist.

Sommerekskursjon 1948.

Da sommerekskursjonene under de nåværende forhold må forberedes i god tid, bes medlemmene sende inn ønsker og forslag til ekskursjonsnemnda så snart som mulig.

Blyttia.

Manuskripter og korrespondanse vedrørende Blyttias redaksjon bes heretter sendt til konservator Per Størmer, Botanisk Museum, Trondheimsveien 23, Oslo.

Lov for Norsk Botanisk Forening.

(Vedtatt på det konstituerende møte 2. desember 1935, med senere endringer, senest av 25. mars 1947.)

Formål.

1. Foreningens formål er å fremme interessen for botanikk og øke det alminnelige kjennskap til plantene.
2. Dette søkes oppnådd ved (a) å holde møter, (b) arrangere ekskursjoner, og (c) utgi publikasjoner.
3. Det holdes 4 à 5 møter om året. Møtene gir plass for foredrag, mindre meddelelser, demonstrasjoner og selskapelig samvær.
4. Ekskursjonene arrangeres som kortere dagsturer og lengre utferder som søkes gjort så allsidige som mulig.
5. Foreningens publikasjoner inneholder større og mindre meddelelser fra alle deler av faget.

Medlemsskap.

6. Nordmenn og utlendinger kan bli medlemmer av foreningen.
7. Medlemmer av foreningen er:
   a) årsbetalende medlemmer som betaler en kontingent hvis størrelse fastsettes for hvert år av årsmøtet,
   b) livsvarige medlemmer som betaler det 10-dobbelte av årskontingenten, dog minst kr. 100,00 en gang for alle,
   c) husstandsmedlemmer som betaler en nedsatt årskontingent hvis størrelse fastsettes av styret.

   Studenter ved Universitetet og høgskolene, samt elever ved lærerskolene kan opptas som medlemmer på samme betingelser som husstandsmedlemmer.

   Styret kan i unntagelsestilfelle innvilge fritt medlemsskap.

   Kontingenten for livsvarige medlemmer avsettes til et fond som forvaltes av styret. Fondets kapital skal være uangripelig.
8. Æresmedlemmer kan innvoteres på årsmøtet etter enstemmig innstilling fra styret. Æresmedlemmer betaler ikke kontingent.
9. Medlemmene har adgang til foreningens møter og ekskursjoner, og får foreningens tidsskrift. De medlemmer som betaler nedsatt kontingent, får dog ikke tidsskriftet.

Administrasjon.

10. Foreningens styre består av 6 medlemmer: formann, nestformann, sekretær, kasserer og 2 andre medlemmer. Formann og kasserer velges særskilt for tre år ad gangen. Formannen kan gjenvelges én gang, kassereren flere ganger. De øvrige styremedlemmer velges for 2 år og kan gjenvelges 2 ganger. To av dem trer ut hvert år, første gang etter lodtrekning. Styret er beslutningsdyktig når 3 medlemmer er til stede. Ved stemmelikhet gjør formannens stemme utslaget.
11. Styret representerer foreningen og arrangerer dens møter og ekskursjoner. Det varetar foreningens økonomi (også når det gjelder dens publikasjoner).

12. Styret forestår utgivelsen av foreningens tidsskrift »Blyttia«. Tidsskriftet redigeres av en redaktør med bistand av en redaksjonskomité på 4 medlemmer. Redaktør og redaksjonskomité velges av styret for 2 år ad gangen, med adgang til gjenvalg.
13. Styret kan, når det finner det hensiktsmessig, oppnevne lokale tillitsmenn til å vareta foreningens interesser.
14. Foreningens regnskap revideres av 2 revisorer som velges for ett år ad gangen.
15. Årsmøtet holdes omkring 1. mars. Dagsordenen og eventuelle forslag til lovendringer bekjentgjøres 14 dager i forveien.
16. Årsmøtet behandler årsberetning, regnskap og planer for årets ekskursjoner. Der foretas valg på styre og revisorer.
17. Årsmøtet vedtar eventuelle lovendringer. Forslag til lovendringer må være innsendt til styret innen 1. februar. Lovendringer krever ⅔ flertall. Alle andre avgjørelser skjer ved simpelt flertall. I tilfelle stemmelikhet foretas loddtrekning.

Lokalforeninger.

18. Lokalforeninger kan opprettes med godkjenning av styret. Styret bestemmer virkeområdet for lokalforeningen. Alle medlemmer i vedkommende område hører inn under lokalforeningen. De har samme rettigheter som andre medlemmer.
19. Lokalforeningen velger et styre bestående av formann, sekretær og kasserer. Dessuten velges en revisor. Styret arrangerer møter og ekskursjoner og varetar lokalforeningens økonomi.
20. Valg av tillitsmenn foregår på lokalforeningens årsmøte, som holdes omkring 1. februar.
21. Lokalforeningen betaler innen 1. februar til hovedforeningen en viss del av forrige års kontingent for sine årsbetalende ordinære medlemmer. Lokalforeningens andel fastsettes i hvert enkelt tilfelle etter overenskomst mellom lokal- og hovedforeningens styrer. Kontingenten for livsvarige medlemmer disponeres i sin helhet av hovedforeningens styre i henhold til § 7. Lokalforeningen er selv ansvarlig for sin økonomi.
22. Beretning om lokalforeningens virksomhet innsendes hvert år som bidrag til N. B. F.s årsberetning.
23. En lokalforening kan oppløses: (a) Ved beslutning av lokalforeningen selv. Forslag om oppløsning kan framsettes av styret eller innsendes skriftlig til styret av andre medlemmer. Det behandles deretter på første årsmøte, men må være bekjentgjort for medlemmene minst 14 dager i forveien. Til å vedta forslaget kreves minst ⅔ flertall. Stemmesedler kan innsendes skriftlig. (b) Ved beslutning av hovedforeningens styre, hvis kontingent og årsberetning uteblir, eller hvis lokalforeningens medlemstall to år i trekk har vært under 8.

    Hvis en lokalforening oppløses, tilfaller alle dens eiendeler hovedforeningen, dog således at arkivsaker kan kreves tilbake hvis ny lokalforening opprettes på stedet.

Cammermeyers Boghandel

GUSTAV E. RAABE

FORLAGS, SORTIMENTS- OG KOMMISJONSFORRETNING

Karl Johans gate 41—43, Oslo
Tlf.: 41 07 01, 41 13 63, 41 21 45

Botanisk litteratur — norsk og utenlandsk

OVE ARBO HØEG

PLANTEANATOMI

Denne lille bok som er skrevet på grunnlag av forfatterens forelesninger ved Norges lærerhøiskole, må betegnes som en meget konsis og vellykket fremstilling av planteanatomiens elementer. Den er velordnet og oversiktlig og støttes av mange og gode illustrasjoner, så stoffet blir lett å tilegne sig. Den anbefales til bruk ved botanikkundervisningen i landbruks- og skogbruksskoler og den vil være et udmerket repetisjonspensum for studerende ved universitetet som landbrukshøiskolen. Forfatteren har all ære av boken.

Oscar Hagem i Naturen.

Som en særlig fordel ved Høegs bok må nevnes at dens eksempler så vidt mulig er hentet fra materiale som er lett tilgjengelig her i landet, noe som naturligvis i høi grad letter tilegnelsen av stoffet. Boken har et tiltalende utstyr.

R. Tambs Lyche i Dagsposten.

128 illustrasjoner. Pris kr. 6,16.

ASCHEHOUG

A/S Christian Falchenberg
N. Slottsgt. 23
Kjemikalier · Kjemiske apparater
Mikroskoper · Luper

Er De på ? Kanskje

BJØRLYKKE'S
NORSKE
PLANTER

kan sette Dem på sporet igjen.

Niende utgave — Kr. 5,40

A. W. BRØGGERS
BOKTRYKKERIS FORLAG

Til botanikkstudiet anbefales:

Ingelstrøm, Einar: *Svampflora.* 1940. Ca. kr. 9,80.
Jensen, Chr.: *Skandinaviens Bladmosflora.* 1939. 542 sider. Ca. kr. 11,30.
Magnussen, A. H.: *Flora över Skandinaviens busk- och bladlavar.* 1929. Hft. ca. kr. 12,00.
Meyer, B. & D. Anderson: *Plant Physiology.* 1946. 101 sider. Ca. kr. 29,50.
Sharp: *Introduction to Cytology.* 1934. 567 sider. Ca. kr. 23,50.
Skottsberg, C. m. fl.: *Växternas liv II—V* (bind I uts.), halvfransk bind à ca. kr. 46,50.
Sturtevant, A. H. & G. W. Beadle: *An Introduction to Genetics.* Ny utgave våren 1948.

Bøkene kan bestilles i enhver norsk bokhandel.

WENNERGREN-CAPPELEN A/S OG NORSK BOKIMPORT A/S

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S