

BLYTTIA

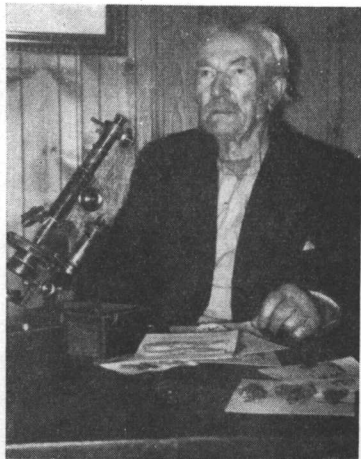
NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT



1956

NR. 3

OSLO



Johan Havås

19. oktober 1864—26. april 1956

Av

EILIF DAHL

Gårdbruker Johan Havås døde den 26. april 1956. Med ham er en merkelig og særpreget forsker gått bort. Han maktet ved sin forskerglede og energi å gjøre en innsats som vakte oppmerksomhet langt utover landets grenser på tross av de kummerligste kår for vitenskapelig arbeid.

Johan Johnsen Havås ble født på fjellgården Havås i Granvin, Hardanger, den 19. oktober 1864. Den gården ble hans hjem så lenge han levde. Allerede som ung viste han interesse for botanikk. Sammen med sin venn Sjur Selland streifet han rundt og samlet planter, et materiale som Selland senere brukte i sin oversikt over Hardangerområdet flora. Siden kom Havås på militærtjeneste i hovedstaden, og der ble han «oppdaget» av brigadelege Smith som selv var en habil botaniker. Smith forsto hvilken sjelden begavelse han hadde for seg i den unge rekrutt; han forærte ham sitt herbarium og lånte ham bøker så han kunne ha noe å bygge på når han skulle fortsette sine studier hjemme i Hardanger.

Havås begynte tidlig å interessere seg for kryptogamer, særlig lav. Men han manglet det nødvendige, et mikroskop. Grosserer Sundt



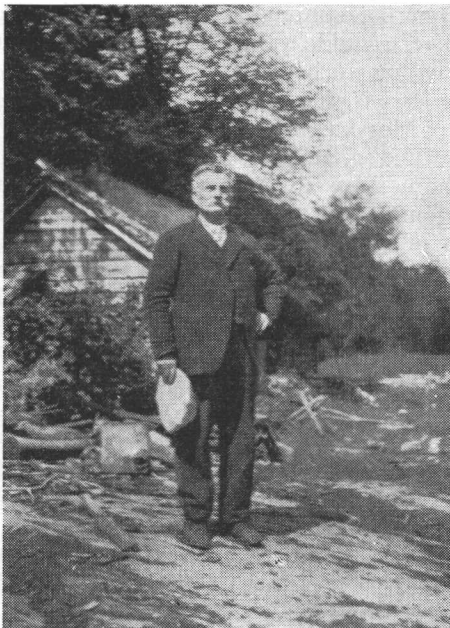
Gården Havås i Granvin. — Fot. G. Degelius.

i Bergen forærte ham et, det var en investering til vitenskapelig innsats som mangt et forskningsråd kunne bli misunnelig for. Litt direkte økonomisk støtte fikk han av velstående Bergensborgere og senere stipend fra Bergens Museum så ikke de økonomiske sorger skulle bli altfor trykkende.

Han reiste rundt og samlet, og han beskrev det han fant. Først og fremst arbeidet han på Vestlandet, fra Stadt til Sogndal, men fikk også reist en tur til Finnmark. Og særlig viet han sin hjembygd Granvin oppmerksomhet og det kan sies at ingen bygd i Norge er blitt så grundig undersøkt som den.

De høyere lavene, busk- og bladlavene, ble han fort kjent med og gjorde mange oppsiktsvekkende funn. Men skorpelavene var det verre med, han hadde så lite å hjelpe seg med, en del bøker, men nesten ikke sammenlikningsmateriale. Han måtte derfor søke støtte av spesialister med de plantene han ikke klarte å sette navn på. Først ga den verdenskjente finske lichenolog Vainio ham hjelp, senere finnen Lång, vår egen professor Lyng og den svenske dr. Magnusson. Det var ikke rart at fremragende forskere gjerne ville se de lavene Havås ikke klarte å bestemme selv, dem måtte det være noe rart med.

Han skrev en rekke vitenskapelige arbeider. Ved siden av det utga han to ytterst verdifulle exsiccater, dvs. samlinger i helt like sett. Det



Johan Havås på sin gård, 1932.
Fot. G. Degelius.

første, *Lichenes exsiccati Norvegiae* kom med 725 nummer og finnes ved museene i Bergen, Kjøbenhavn, Helsinki, Oslo og Uppsala. Det annet, *Lichenes Norvegiae occidentalis exsiccati* er kommet med 300 nummer og finnes ved en rekke museer. Fortegnelser over hans exsiccater finner en hos Lynge (1915–23, 1939) og i konservator Danielson's tillegg til Havås' avhandling fra 1954. De fleste arter og former som han beskrev selv, og likeledes arter som andre beskrev på grunnlag av hans innsamlinger, finnes i exsiccatenene.

Det er ikke lett å si hvor mange arter som Havås først påviste i Norge, men mange er det. I hans samlinger fant Vainio mange arter som ikke tidligere var beskrevet, de er omtalt i Havås' avhandlinger, men for en del foreligger der ikke uttømmende beskrivelser. Magnusson beskrev i 1949 en rekke arter og en hel del har Havås beskrevet selv. Hans arter viser seg å ha en stor levedyktighet. På Hardangervidda fant han en meget karakteristisk *Gyrophora* eller *Umbilicaria* som ingen tidligere hadde vært klar over og som han beskrev under navnet *Gyrophora fuliginosa*. Den viser seg å være meget utbredt i Skandinavia, den finnes dessuten på Grønland og i Labrador og den ble nylig funnet i det vestlige Nordamerika. Den hører til det ytterst interessante element som knytter Skandinavia og det østlige Nord-

amerika sammen. I 1950 fant Llano ut at artsnavnet *fuliginosa* tidligere hadde vært brukt om en annen lav, den måtte derfor døpes om, og nu heter den *Umbilicaria havaasii*. En annen art, *Usnea fragilescens*, har vist seg å være vidt utbredt i Vesteuropa som påvist av Motyka.

Ved gjennomlesningen av Havås' avhandlinger blir en slått av hans store allsidighet. De høyere planter kjente han godt fra ungdommen av. Lav var hans største spesialitet, men derfor neglisjerte han ikke mosene. I Granvin fant han en underlig levermose, han sendte den til Kaalaas som beskrev den som en ny art, *Jungermannia acutiloba*. Den har vist seg å være vidt utbredt i Europa, den kalles nu *Gymnocolea acutiloba* (Müller 1954). Han utga en oversikt over Granvins levermoseflora i 1941. Også lauvmosene kjente han godt. I 1902 fant han en ny mose for Nordeuropa, *Tetraplodon urceolatus*.

Det arbeid Havås utførte vakte tidlig oppmerksomhet. Avdøde professor Holmboe beretter om et besøk han som ung mann gjorde i Wien. Han ble mottatt av sjefen for det keiserlige museum, professor Zahlbruckner, sin tids ledende lavforsker. Da professor Zahlbruckner hørte at Holmboe var fra Norge ville han straks høre om han kjente Havås. Også her hjemme forsto man etterhvert hvilken betydelig forsker Havås var, og i 1935 ble han tildelt Kongens fortjenstmedalje for sin innsats.

Johan Johnsen Havås vil bli minnet med respekt av kommende generasjoners botanikere.

Trykte avhandlinger av Johan Havås.

- Floristiske undersøgelser i Søndre Bergenhus Amt 1896. — Bergens Museum Aarbog for 1897. No. III. 13 s.
- Nye findesteder for nogle sjeldnere lichener. — Bergens Museums Aarbog 1899. No. V. 17 s.
- Om vegetationen paa Hardangerviddan. — Bergens Museums Aarbog 1902. No. 5. 19 s.
- Beiträge zur Kenntnis der westnorwegischen Flechtenflora. I. — Bergens Museums Aarbog 1909. No. 1. 36 s.
- Lichenvegetationen ved Mosterhavn. — Bergens Museums Aarbok 1917—1918. 1. Hefte. Naturvidenskabelig Række. Nr. 2. 39 s.
- Om vegetasjonen på toppen av Hårteigen. — Bergens Museums Årbok 1927. Naturvidenskapelig rekke. Nr. 3. 15 s.
- Om lichenvegetasjonen på Stadtlandet. — Bergens Museums Årbok 1935. Naturvidenskapelig rekke. Nr. 2. 43 s.

- Granvins levermosflora. — Bergens Museums Årbok 1941. Naturvitenskapelig rekke nr. 4. 24 s.
- Notes on the lichen flora on the mountains Steinsæterhorgi and Smøreggfjellet in Granvin. Hordaland fylke (W. Norway). — Universitetet i Bergen Årbok 1954. Naturvitenskapelig rekke. Nr. 12. 29 s.

Nye navn og navnekombinasjoner beskrevet av Havås.

New names and combinations published by J. Havås.

- Acarospora smaragdula* (Wg.) Th. Fr. v. *Lesdainii* (Harm.) Magn. f. *horizontalis* Havås 1954 s. 18.
- *smaragdula* (Wg.) Th. Fr. f. *ventosa* Havås Lich. exs. Norv. 716, 1952.
- Allarthonia phaeobaea* (Norm.) Havås 1918 s. 15.
- Aspicilia atlantica* (Magn.) Havås 1935 s. 11.
- *corrugatula* (Arn.) Havås 1909 s. 20.
- *complanata* (Harm.) Havås Lich. exs. Norv. 567, 1927.
- *insolata* (Magn.) Havås Lich. exs. Norv. 638, 1944.
- *leproscens* (Sanst.) Havås 1918 s. 29; 1935 s. 11.
- *montana* (Magn.) Havås Lich. exs. Norv. 725, 1952; 1954 s. 6 og s. 12.
- *obtecta* (Vain.) Havås 1909 s. 20.
- Biatora tenebrica* (Nyl.) Havås 1935 s. 12; Lich. exs. Norv. 623, 1944.
- *subcongrua* (Nyl.) Havås 1935 s. 12.
- Buellia crystallifera* (Vain.) Havås Lich. exs. Norv. 465, 1913; Lich. Norv. occ. exs. 74, 1916; 1918 s. 37; 1935 s. 14.
- Calicium norvegicum* (Vain.) Havås Lich. exs. Norv. 1, 1901 (*Emboldium Norvegicum* Vain. Lich. Fenn. III p. 59).
- Catocarpus applanatus* (Fr.) Arn. v. *colludens* (Nyl.) Havås Lich. Norv. occ. exs. 242, 1948.
- *applanatus* (Fr.) Arn. v. *incrassata* (Vain.) Havås Lich. exs. Norv. 673, 1947; Lich. Norv. occ. exs. 243, 1948.
- *hyperboreus* (Vain.) Havås 1935 s. 15.
- *inferulus* (Nyl.) Havås f. *smoereggensis* Havås Lich. Norv. occ. exs. 286, 1954.
- *jemtlandicus* (Malme) Havås Lich. Norv. occ. exs. 221, 1942; 1954 s. 21.
- *norvegicus* (Räs.) Havås 1954 s. 21.
- *superficiale* (Schaer.) Havås Lich. exs. Norv. 616, 1939.
- Cetraria terrestris* (Schaer.) Fink. f. *subalvarensis* Havås Lich. Norv. occ. exs. 138, 1938.

- Cladonia coniocraea* (Flk.) Havås 1918 s. 21.
- Collemodiopsis flaccidum* (Ach.) Havås 1918 s. 24; 1935 s. 18.
- Dimerospora ralfsii* (Salw.) Havås 1918 s. 31; 1935 s. 19.
- Endopyrenium lachneum* (Ach.) Havås Lich. exs. Norv. 567, 1927.
- Entosthelia fluviatilis* (D. C.) Havås 1918 s. 12; 1935 s. 20.
- Gasparrinia marina* (Weddell) Havås 1935 s. 20.
- *scopularis* (Nyl.) Havås 1918 s. 36; Lich. exs. Norv. 622, 1939.
 - *tegularis* (Ehrh.) Havås 1918 s. 36; 1935 s. 21; Lich. Norv. occ. exs. 245, 1944.
- Gyrophora fuliginosa* Havås 1909 s. 14 n. n.; in Lynge 1921 s. 230; Lich. exs. Norv. 630, 1944.
- Hypogymnia alpicola* (Th. Fr.) Havås 1935 s. 22.
- *tubulosa* (Schaer.) Havås 1918 s. 31; 1935 s. 22.
- Ionaspis* (?) *granvina* Havås Lich. exs. Norv. 702, 1952; 1954 s. 9 og s. 18.
- *odora* (Ach.) Th. Fr. f. *depauperata* Havås Lich. Norv. occ. exs. 223, 1942; 1954 s. 20.
- Lecanora epanora* Ach. v. *aprica* Havås Lich. Norv. occ. exs. 236, 1948.
- Lecidea fuscoatra* (L.) Ach. v. *steinsathorgensis* Havås ad. int. 1954 s. 18.
- *steinsathorgensis* Havås ad. int. Lich. exs. Norv. 714, 1952.
- Nephromium arcticum* (L.) Havås 1897 s. 11.
- Physcia tenera* Havås ad. int. Lich. exs. Norv. 425, 1911.
- Polyblastia subathallina* Havås ad. int. Lich. exs. Norv. 724, 1952; 1954 s. 20.
- Rhizocarpon diversisporum* Havås ad. int., forsan nov. sp. 1954 s. 12, s. 18; Lich. Norv. occ. exs. 299, 1954.
- *lecanorinum* (Krb.) Anders v. *atlantica* Räs. f. *incrassata* Havås Lich. Norv. occ. exs. 267, 1951.
- Scoliciosporum ophiosporum* (Hellb.) Havås 1909 s. 23.
- Sphaerophorus coralloides* Pers. f. *pulvinata* Havås 1918 s. 14.
- Stereocaulon evolutoides* Magn. v. *paschaleoides* Havås 1954 s. 20.
- *subdenudatum* Havås ad. int. Lich. exs. Norv. 658, 1947; Lich. Norv. occ. exs. 232, 1948; 1954 s. 20.
- Sticta Thouarsii* f. *aberrans* Havås Lich. Norv. occ. exs. 61, 1916; in Lynge 1921 s. 112.
- v. *ecyphellata* Havås Lich. Norv. occ. exs. 61, 1916; 1918 s. 26; in Lynge 1921 s. 112.
- Stictina Thouarsii* (Del.) Havås Lich. exs. Norv. 430, 1913; 1918 s. 26; 1935 s. 41.
- Thalloedema Dufourei* (Ach.) Havås 1935 s. 41.
- Toninia leucophaeopsis* (Nyl.) Th. Fr. f. *farinosa* Havås 1954 s. 20.

- Umbilicaria pustulata* (L.) Hoffm. f. *fenestrata* Havås 1899 s. 10;
Lich. exs. Norv. 273, 1905.
- Usnea fragilescens* Havås 1918 s. 34 n. n.; in Lynge 1921 s. 230; Lich.
Norv. occ. exs. 102, 1935.

SUMMARY

The Norwegian botanist J. J. Havås died on April 26th, 1956, at the age of 91. Although he lived under conditions very unfavourable for scientific work, he was able to give a major contribution to the exploration of the West Norwegian lichen flora, and he published papers about hepatics, mosses and vascular plants as well. A list of his scientific publications is appended. He also issued two lichen exsiccatae, the *Lichenes exsiccati Norvegiae* in a series of 725 numbers and the *Lichenes Norvegiae occidentalis exsiccati* in a series of 300 numbers. Many new taxa and combinations are due to him, a list of which is given.

Litteratur.

- Kaalaas, B., 1920: Zur Bryologie Norwegens I. — *Nyt Mag. f. Naturvidenskab.* Bind 40.
- Llano, G. A., 1950: A monograph of the lichen family Umbilicariaceae in the Western Hemisphere. — Office of Naval Research. *Navexos* P. 831.
- Lynge, Bernt, 1915–23: Index specierum et varietatum, quae in collectionibus «*Lichenes exsiccati*» distributae sunt. — *Nyt Mag. f. Naturvidenskab.* Bind 53–60.
- 1921: Studies in the lichen flora of Norway. — *Videnskapselskapets Skrifter. I. Mat.* — *Naturv. Klasse.* 1921. No. 7.
- 1939: Index collectionum «*Lichenes exsiccati*». Supplementum I. — *Nyt Mag. f. Naturvidenskab.* Bind 79.
- Magnusson, A. H., 1949: Some new Norwegian lichens. — *Blyttia.* Bind 7.
- Molyka, J., 1936–38: *Lichenum generis Usnea studium monographicum.* — Leopoli.
- Müller, Karl, 1954: Die Lebermoose Europas. — *Rabenhorsts Kryptogamen-Flora.* Band 6. Abt. 1.
- Selland, S. K., 1920: Hardangeromraadets flora. — *Bergens Museums Aarbok* 1919–20. *Naturvidenskabelig Række.* Nr. 10.

Ekperimentelle undersøkelser som kaster lys over benthosalgenes økologi

Av
OVE SUNDENE

Prøveforelesning over oppgitt emne for den filosofiske
doktorgrad 20. januar 1955.

De mange deskriptive arbeider over benthosalgenes (de fastsittende algenes) forekomst forteller oss at ytre kår må være av fundamental betydning. Artenes geografiske fordeling er nok for en del betinget av historiske årsaker, men det er allikevel tydelig at temperatur og saltholdighet er meget vesentlige faktorer. Floristiske og økologiske studier har i alle tilfelle vist at vegetasjonen varierer med dybden, og de årsaker det da ligger nærmest å tenke på er variasjoner i lys, temperatur og saltholdighet. Beskrivelser av vegetasjonen på mer begrensede områder viser at den er sterkt avhengig av insolasjon og av bølgebevegelse og annen mekanisk påkjønning. Da vegetasjonen langs kystene viser variasjon alt ettersom de ytre faktorer varierer, er det tydelig at de enkelte arters reaksjon på en bestemt konstellasjon av ytre faktorer må være forskjellig. Hver enkelt art har sin spesielle minimums-, optimums- og maksimumsverdi for en bestemt faktor, og det er økologiens oppgave å utrede artenes og også den sluttede vegetasjons reaksjon på den enkelte faktor og på samspillet mellom dem ute i naturen.

Det er derfor klart at fysiologiske forsøk må være av grunnleggende betydning for studiet av benthosalgenes økologi. Det ideelle ville være at de enkelte arter ble dyrket i laboratoriet hvor en kan variere forsøksbetingelsene systematisk. Slike eksperimentelle undersøkelser har imidlertid møtt store vanskeligheter, da det ennå ikke har lyktes å komme frem til en tilfredsstillende kulturteknikk for storparten av algene. De algene som hittil lettest har latt seg dyrke, er grønnalgene, og flere av disse gir inntrykk av å utvikle seg normalt under kunstige betingelser. Det samme gjelder blågrønnalgene og diatomeene. Brunalgene og særlig rødalgene er derimot atskillig vanskeligere, og for de flestes vedkommende må en nok si at alle forsøk hittil har

strandet. Riktignok er ungdomsstadier av forskjellige arter blitt frembragt og i noen tilfelle har det lyktes å få forsøksplantene frem til fertilitet, slik at flere suksessive generasjoner er blitt studert, men de utvikler seg i de fleste tilfelle abnormt. Det har aldri lyktes å få våre fuaceer og laminariaceer (altså de vanlige store brunalgene) frem til full utvikling under kunstige betingelser. Dette er så meget mer beklagelig som nettopp disse alger dominerer vegetasjonen på de fleste havstrender.

På tross av at en for nærværende langt fra behersker kulturteknikken for storparten av algene, er det blitt gjort svært mange eksperimentelle undersøkelser som belyser virkningen av de enkelte faktorer. En har da stort sett arbeidet med planter eller deler av planter som er hentet inn fra det naturlige voksested og satt under kunstige betingelser hvor virkningen av en enkelt faktor er blitt studert.

Lys

Flere eksperimentelle studier behandler lysets innflytelse på algevegetasjonen. Allerede Ørsted var klar over fargens betydning for vertikalfordelingen av algene og i en avhandling fra 1844 foretok han en inndeling av vegetasjonen i 3 regioner, som bygger på det faktum at storparten av grønnalgene forekommer øverst på stranden, så kommer et midlere område hvor brunalgene dominerer, mens det hovedsakelig er rødalger som finnes på den nedre del av den algebevokste havbunn.

I slutten av forrige århundre ble det fremsatt to teorier som hver på sin måte gir en forklaring på sonasjonen av den fastsittende vegetasjon.

I 1882 utkom et arbeid av Berthold som behandler algenes vertikalfordeling ved Neapel. Han fremhever lysintensitetens store betydning, men denne slutning er basert på artenes forekomst i naturen.

Ti år senere undersøkte Oltmanns (1892) lysets innvirkning eksperimentelt. Forsøksplantene var rødalgene *Rhodomela subfusca* og *Polysiphonia nigrescens*, som er vanlige også i våre farvann og har sin hovedutbredelse i en dybde av ca. 5 m. Vekst og dannelse av formeringsorganer ble studert dels under normalt dagslys, dels under avsvakket hvitt lys og dels under lys av forskjellig farge, henholdsvis blått, gult og grønt. Veksten var dårlig ved fullt dagslys, derimot var den god i avsvakket lys og den var minst like god som ved grønt lys av intensitet svarende til det avsvakkete dagslys. Herav slutter Oltmanns at det er lyskvantiteten og ikke kvaliteten som spiller den avgjørende rolle. Når rødalgene fortrinnsvis vokser på dypt vann, forklares det ved at de fleste av disse er skyggeplanter som oppsøker lokaliteter med svakt lys.

Denne Berthold-Oltmanns teori står i sterk motsetning til Engelmanns og Gaidukovs teori om den komplementære kromatiske adaptasjon.

I årene 1882–84 undersøkte Engelmann assimilasjonsintensiteten hos en rekke alger ved lys av forskjellig farge. Han viste at grønne celler assimilerte best i rødt lys, mens omvendt røde celler hadde maksimal assimilasjon i grønt lys. For blågrønne celler var det gule lys og for gule celler det blågrønne lys det relativt mest virksomme. Gaidukov (1902–1906) var en ivrig tilhenger av Engelmann og utdypet teorien. Han arbeidet vesentlig med to blågrønnalger, *Oscillatoria sancta* og *O. caldariorum*, og påviste at disse er i stand til å forandre sitt innhold av fargestoffer slik at algenes egenfarge ble komplementær til det innfallende lys. Således antok de alger som vokste i rødt lys en grønn farge, de som vokste i gulbrunt lys ble blågrønne, de som vokste i grønt lys ble rødlige, mens blått lys forårsaket en brungul farge. Gaidukov mente også at den kromatiske adaptasjon forklarte det forhold at bare de rødalgenene som vokser på dypt vann er røde, mens tilsvarende arter på grunt vann blir brunlige eller grønnlige. Dette siste ble av Oltmanns forklart som en skadevirkning.

Kløften mellom Berthold–Oltmanns og Engelmann–Gaidukovs teorier syntes dyp og uoverstigelig og begge teorier hadde mange tilhengere. Den senere tids forskere har imidlertid vist at det ikke dreier seg om et enten-eller, men om et både-og.

Banebrytende i så måte var Harders undersøkelser fra 1923. Han arbeidet med en *Phormidium*-art og viste at lysplanter av denne assimilerte bedre i sterkt lys enn skyggeplanter, uansett farge. Omvendt assimilerte skyggeplanter bedre i svakt lys enn i sterkt, og fargen spilte også i dette tilfelle en underordnet rolle. Således assimilerte grønne skyggealger som var vokst opp i rødt lys relativt bedre i svakt blågrønt enn i sterkt rødt lys, og purpurøde lysalger, oppalet i blågrønt lys, assimilerte relativt bedre i sterkt rødt lys enn i svakt blågrønt. Dette stemmer med Berthold–Oltmanns teori.

Men – ved å anvende forskjellige intensitetstrin innenfor hver enkelt lysfarge lot det seg dog beregne at de algenes assimilerte best som hadde en farge komplementær til det innfallende lys. Alger av forskjellig farge, men tilpasset samme lysintensitet, assimilerte best i det lys hvis farge var komplementær til algenes egenfarge.

Harders resultater er som nevnt basert på bare én art (*Phormidium foveolarum*) og var rene laboratorieundersøkelser.

Montfort (1929, 1933 a og b, 1934) derimot, som delvis arbeidet på Stord på vestkysten av Norge, hadde anledning til å velge flere forskjellige forsøksobjekter innen de høyere alger. Også hans resultater er en kombinasjon av Berthold–Oltmanns og Engelmann–Gaidu-

kovs teorier. Han understreker sterkt betydningen av de aksessoriske fargestoffer.

I laboratorieforsøk utført med farget lys, viste det seg at fykoerytrinrike rødalger assimilerte vesentlig bedre i grønt lys enn grønnalgene og brunalgene. Dette gjalt ikke bare for de rødalger som var hentet fra større dyp, men også for skyggeplanter i overflaten. De fykocyanrike rødalgene som f. eks. *Porphyra* og *Gigartina*, assimilerte derimot særlig godt i orange-gult lys, mens assimilasjonen hos fucoxantinrike brunalger som *Dictyota* og *Laminaria* ble fremmet i blågrønt lys.

Svakt-lys rødalgene stemte altså godt med teorien om den komplementære kromatiske adaptasjon idet de viste et absolutt maksimum for grønt lys. Derimot var ikke sterkt-lys rødalgene i stand til å nytte det grønne lys bedre enn grønnalgene tatt fra samme nivå, og det viste seg at assimilasjonen i større dyp hos fucoxantinrike svakt-lys brunalger stod fullt på høyde med rødalgenes, forutsatt at forsøksplantene på forhånd var innstilt på samme lysintensiteter.

Særlig instruktive er Levrings undersøkelser over algenes assimilasjon ved forskjellige farger (Levring 1947). Han benyttet seg av standardiserte filtre som det innfalne lys måtte passere, hvorved det lykkedes å undersøke assimilasjonen innen snevre bølgeområder. Ved å anvende flere slike filtre ved forsøk med en og samme alge, har han kunnet bestemme assimilasjonsintensitetens fordeling på hele spektret. Det viser seg da at kurvene for representanter fra de tre hovedgruppene av høyere alger er vesentlig forskjellige.

Fig. 1 viser assimilasjonskurvene for to grønnalger, nemlig *Ulva lactuca* og *Enteromorpha linza*. Assimilasjonsintensiteten er ordinat

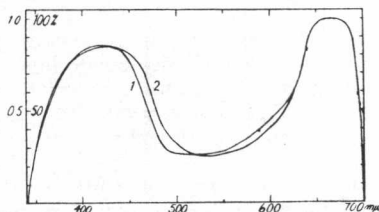


Fig. 1. Assimilasjonens avhengighet av lysets bølgelengde hos grønnalgene *Ulva lactuca* (1) og *Enteromorpha linza* (2). — Etter Levring 1947.

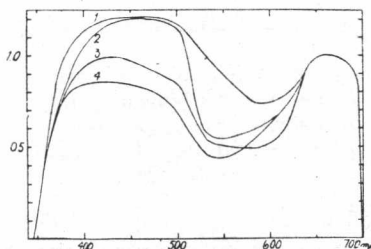


Fig. 2. Assimilasjonens avhengighet av lysets bølgelengde hos brunalgene *Chordaria flagelliformis* (1), *Desmarestia aculeata* (2), *Dictyosiphon foeniculaceus* (3) og *Desmarestia viridis* (4). — Etter Levring 1947.

og lysets bølgelengde er absisse. Som vi ser, har begge kurver to utpregete maksima, ett i den røde del og ett i den blå del av spektret, mens det er et bredt minimum i den grønne og gule del. For begge arter finner vi den største assimilasjon i rødt lys. Liknende kurver er oppnådd også for andre grønnalger.

Assimilasjonskurvene for de brunalger som er undersøkt (fig. 2), viser stor overensstemmelse med grønnalgene. Også disse har to maksima, men her er det maksimum som ligger i den blå del av spektret særlig dominerende. For det første er det meget bredt, og for det annet er det også for noen arters vedkommende, som *Chordaria flagelliformis* og *Desmarestia aculeata*, større enn det maksimum som ligger i den røde del. Disse er særlig rike på fucoxantin og er derfor bedre istand til å gjøre bruk av det blå lyset.

Fig. 3 viser assimilasjonen hos brunalgene *Fucus vesiculosus* og *Fucus serratus*. Vi skal særlig feste oss ved den første, altså kurve 2. *Fucus vesiculosus* er fattig på fucoxantin og i overensstemmelse her-

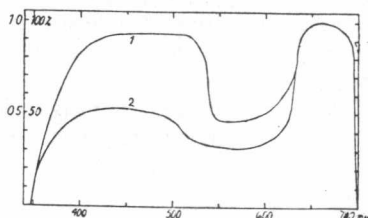


Fig. 3. Assimilasjonens avhengighet av lysets bølgelengde hos brunalgene *Fucus serratus* (1) og *Fucus vesiculosus* (2). — Etter Levring 1947.

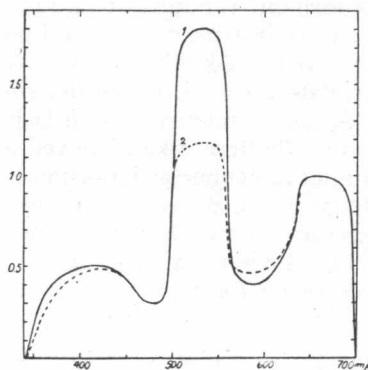


Fig. 4. Assimilasjonens avhengighet av lysets bølgelengde hos rødalgene *Ceramium pedicellatum* (1) og *C. rubrum* (2). — Etter Levring 1947.

med er dens assimilasjon i den blå del av spektret forholdsvis lav. Assimilasjonskurven for denne art svarer godt til den vi så hos grønnalgene. Disse alger som vokser i samme nivå på stranden, er altså tilpasset samme lyskvaliteter.

Hvis vi så tar for oss rødalgene, skal vi se at kurveforløpet her er meget forskjellig.

Fig. 4 viser oss assimilasjonen hos to *Ceramium*-arter, nemlig *C. rubrum* og *C. pedicellatum*. Begge kurvene har tre distinkte maksima,

ett i blått, ett i grønt og ett i rødt lys. En rekke rødalger er undersøkt og i alle tilfelle er maksimum i blått mindre enn maksimum i grønt. Som oftest er assimilasjonen størst i den grønne del av spektret. Kurve 1 gjelder for *Ceramium pedicellatum* som er en typisk dypvannsalge, og det grønne maksimum er for denne særlig påfallende. Kurve 2 tilhører *Ceramium rubrum* som ble tatt i littoralsonen, men her er det grønne maksimum slett ikke så dominant.

Det fremgår av dette at rødalgene viser stor evne til å assimilere i grønt lys. De viser maksimal assimilasjon i nettopp det bølgeområde hvor grønnalgene har sitt minimum. Så langt er altså Levrings undersøkelser i overensstemmelse med Engelmann—Gaidukovs teori.

Men undersøkelser over kompensasjonspunktets beliggenhet for forskjellige arter viser imidlertid at algenes farge ikke er utslagsgivende. Ved fullt dagslys lå kompensasjonspunktet mellom 10 og 20 m for både grønne, brune og røde alger forutsatt at disse var tatt på grunt vann. For forsøksplanter som hadde vokst på dypt vann lå det imidlertid enda lenger ned. Disse eksperimenter viser derfor at de betingelser under hvilke algen på forhånd har levd, er av vesentlig betydning for de dyp den er istand til å klare seg i. Fargen spiller derimot en underordnet rolle.

Printz (1939) har bestemt kompensasjonspunktet for en hel rekke alger, og også han har funnet at det kan ligge i samme dyp for arter av forskjellige farger, forutsatt at de på forhånd er tilpasset samme lysintensiteter. Således lå det ved ett forsøk på 11—12 m både for *Ceramium rubrum* og *Ectocarpus confervoides*, mens det ved andre forsøk kunne ligge ved henholdsvis 16 m og 2 m for begge arter.

Ifølge Levring kan forholdet mellom submarint dagslys og algenes vertikale utbredelse summeres opp slik: Det er forskjellige typer av alger tilpasset vekslende lysintensiteter. Forekomsten av visse aksessoriske fargestoffer gjør det mulig for algene å nytte lys av forskjellig spektralsammensetning, hvorved de blir tilpasset ikke bare forskjellige lysintensiteter, men også forskjellige lyskvaliteter.

De eksperimentelle undersøkelser har vist at det i likhet med forholdet hos høyere planter, finnes utpregede skygge- og lyselskende arter. Skyggeplantene foretrekker alltid mørke og skyggefulle lokaliteter når de vokser høyt på stranden. Alle sublittorale alger er skyggeelskende. Rødalgene har et stort fortrinn fremfor andre alger på større dyp, da de på grunn av sitt innhold av det røde fykoerytrin er særlig godt skikket til å absorbere det grønne lys som dominerer i dette nivå. Lyselskende arter vil aldri forekomme på større dyp, men er alltid bundet til forholdsvis høye nivå på stranden. Stort sett nyttiggjør grønnalgene seg sterkt lys best, mens storparten av brunalgene er tilpasset et midlere nivå.

En fotoperiodisk effekt hos algene er blitt påvist av Hygen (1948) som arbeidet med *Ulothrix flacca*. Han viste at denne algen danner biciliate svermere som er morfologisk like selv under forskjellige fotoperioder. De svermere som ble dannet under langdagsbetingelser, var gameter som kopulerte parvis og dannet zygoter. Hvis zygotene forble under langdagsbetingelser, dannet de tykkveggede hvilestadier. Hvis derimot unge zygoter ble overført til kortdagsbetingelser, spirte de. De svermere som ble dannet under kortdagsbetingelser, oppførte seg imidlertid som ukjønnete sporer, som slo seg ned og spirte direkte til nye *Ulothrix*-tråder.

Disse forsøk gir oss en forklaring på den periodiske forekomst av *Ulothrix flacca* i løpet av året. Denne art er som kjent en vinter- og våralge som helt eller delvis forsvinner når temperaturen stiger utpå våren. Sålenge dagene er korte, dannes det fortrinnsvis svermesporer som spirer til nye *Ulothrix*-planter. Svermesporene dannes i store mengder og forklarer hvorfor denne art danner tette populasjoner i den kolde årstid. Når dagene blir lengere, tar dannelsen av gameter overhånd, men storparten av zygotene går i hviletilstand og oversommer.

Fotoperiodiske forhold spiller utvilsomt en stor rolle for den sesongvise forekomst av en rekke alger. Betegnelsene vinteralger og sommeralger leder tanken i første rekke hen på forskjellen i temperatur, men forsøk har altså vist at daglengden kan være av største betydning.

Temperatur

Det ser ut som om de fleste alger på nordlige breddegrader og i den tempererte sone ikke er tilpasset særlig høye temperaturer. Alle kulturer går best ved relativt lav temperatur, og når en betrakter vegetasjonen i bekker, elver og langs våre kyster, viser den seg som regel å være frodigst om våren. Da opptrer en rekke alger som bare er funnet på denne årstid, og svært mange har optimal vekst nettopp da. Mange arter har dessuten sin fertilitetsperiode i den kolde årstid.

Etter Knieps (1914), Harders (1915) og Ehrkes (1931) undersøkelser virker synkende temperatur særlig hemmende på åndingen hvorved forholdet mellom assimilasjon og ånding stiger. Dette betinger et assimilasjonsoverskudd også om vinteren, selvom den reelle assimilasjon kan være sterkt nedsatt på grunn av det svake lys. Denne omstendighet gir således den fysiologiske forklaring på den sterke vekst hos mange av våre alger om vinteren og våren.

Som eksempel kan nevnes at våre *Laminaria*-arter starter veksten av det nye lamina senhøstes. Den fortsetter i den mørke årstid, og er særlig intens om våren, men avsluttes før sommeren setter inn.

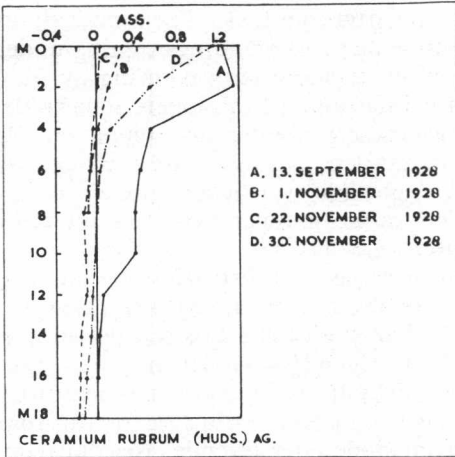


Fig. 5. Assimilasjonens avhengighet av dybden hos *Ceramium rubrum*. — Etter Printz 1939.

Ifølge Printz (1939) er det et tydelig assimilasjonsoverskudd også i den mørke årstid. Fotosyntesen er avhengig av værforholdene og siktbarheten i sjøen, men som fig. 5 viser, kan den under gunstige forhold være betydelig.

Vi ser her assimilasjonkurvene for *Ceramium rubrum*. Kurve A viser assimilasjonen den 13. september i klarvær. Vi ser en betydelig assimilasjon, og kompensasjonspunktet ligger helt nede på 16 m. Kurve B er fra 1. november. Det var da mørkt og overskyet vær, og som vi ser, er assimilasjonen sterkt nedsatt. Det samme viser kurve C fra 22. november. Kurve D derimot gir oss assimilasjonen i klart solskinn. På tross av at forsøkene ble utført så sent på året som den 30. november, var assimilasjonen nesten like stor i øvre lag som i september, og kompensasjonspunktet lå helt nede på 8 m.

Andre forsøk utført av Printz (l. c.) viser at selv i den aller mørkeste del av året kan kompensasjonspunktet ligge under 6 m for flere arter.

Regelen om at en lav temperatur er den gunstigste for alle arter gjelder ikke generelt. Dette er selvsinnlysende allerede av det faktum at det jo finnes mange varmekjære arter som mangler i kalde strøk. Og selv langs våre kyster har vi arter som utelukkende finnes om sommeren. Deres livsprosser må da være innstilt på et høyere temperaturnivå.

Men Montfort (1929) har vist at selv de arter som fysiologisk er innstilt på lave temperaturer, kan forandre denne innstilling slik at de også i den varme årstid har et betydelig assimilasjonsoverskudd.

Ifølge hans forsøk er våre grove tangarter som f. eks. *Fucus vesiculosus* og *F. serratus* i stand til å overvinne den første åndingsstigning under en hevning av temperaturen ved en temperaturaktivisering av fotosyntesen. Disse arter greier derfor i naturen å funksjonere som kuldeplanter om vinteren og som varmekjære planter om sommeren. På grunn av den funksjonelle temperaturinnstilling av protoplasm og under utnyttelse av den større daglengde ved høyere breddegrader, formår disse alger å utnytte den varme sommer bedre til sin stoffproduksjon enn den kalde vinter.

De algene som lever i den littorale og supralittorale sone om vinteren på våre breddegrader, må åpenbart være i stand til å tåle svært lave temperaturer. Kylin (1917) har undersøkt frostresistensen hos en del alger på den svenske vestkyst. Algene ble samlet inn og anbragt i små rør med sjøvann som ble avkjølt til bestemte temperaturer. Etter en forsøksstid på henholdsvis 3, 6 og 9 timer ble algene tint opp igjen og undersøkt hvorvidt de var døde eller levende. Resultatet av forsøkene fremgår av tabell 1.

Av de algene som ble undersøkt viste *Trilliella intricata* seg å være mest ømfintlig. Allerede 3 timer ved en temperatur på $-2,9^{\circ}$ var nok til å drepe den. Noe mer motstandsdyktige er *Delesseria sanguinea* og *Laurencia pinnatifida*, men -4° tåler de ikke.

Phycodrys rubens gir etter tabellen inntrykk av å være noe mer resistant. For denne art ble imidlertid gamle blad undersøkt, mens unge blad var forsøksobjektet for *Delesseria sanguinea*, og Kylin mener at begge arter er i virkeligheten like ømfintlige.

Ceramium rubrum og årsplanter av *Laminaria saccharina* klarer godt en temperatur på -4° , men en videre avkjøling til $-5,7^{\circ}$ tåler de ikke.

Mest motstandsdyktige er som vi ser utpregete littorale og supralittorale former som fucaceene, *Porphyra* og *Bangia* og også vinterstadiet av *Nemalion*. De tåler en avkjøling ned til $-18-20^{\circ}$ uten å ta skade.

På den annen side har Biebl (1937, 1939) vist at sydlige arter er meget ømfintlige overfor lave temperaturer. Det mest frapperende eksempel er *Spondylothamnion multifidum* som døde allerede etter 10 minutter ved avkjøling ned til $+2-3^{\circ}$.

Flere forskere (Knight and Parke 1931, Sundene 1954) har iaktatt en vertikal forskyvning av enkelte arter i forhold til årstidene. Således vil *Ceramium rubrum* og *Polysiphonia violacea* som er vanlige littoralalger om sommeren, presses nedover om vinteren som følge av vinterkulden. Og Kylin (1917) forklarer *Laminaria*-artenes øvre grense på den svenske vestkyst ved ungplantenes frostømfintlighet.

Voksne individer av *Laminaria digitata* og *L. saccharina* forekom-

Tabell 1.
Noen havalgers frostresistens.
Etter Kylin (1917).

| Temperatur: | ÷ 2,9° | | | ÷ 4,0° | | | ÷ 5,7° | | | ÷ 7,8° | | | ÷ 10,7° | | | ÷ 16,8° | | | ÷ 18°—÷ 20° | | |
|---|--------|---|----|--------|----|----|--------|----|----|--------|---|----|---------|---|----|---------|---|----|-------------|----|----|
| Etter antall timer: | 3 | 6 | 10 | 3 | 6 | 10 | 3 | 6 | 10 | 3 | 6 | 10 | 3 | 6 | 10 | 3 | 6 | 10 | 3 | 6 | 10 |
| <i>Trailliella intricata</i> | d | d | d | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Delesseria sanguinea</i> | 1 | 1 | 1 | ½d | ½d | d | d | d | d | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Phycodrys rubens</i> | - | - | - | 1 | 1 | 1 | ½d | ½d | d | d | d | d | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Laurencia pinnatifida</i> | 1 | 1 | 1 | ½d | ½d | d | ½d | d | d | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ceramium rubrum</i> | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | ½d | d | d | d | d | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Chondrus crispus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | d | d | d | d |
| Vinterstadiet av | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nemalion multifidum</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 |
| <i>Bangia fuscopurpurea</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 |
| <i>Porphyra hiemalis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 |
| <i>Laminaria saccharina</i> , ettårige individer | - | - | - | 1 | 1 | 1 | ½d | d | d | d | d | d | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Laminaria saccharina</i> , gamle blad av flerårige individer | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | d | d | d | - | - | - |
| <i>Laminaria digitata</i> , nye blad av fler- årige individer | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | d | d | d | - | - | - | - | - | - |
| <i>Pylaiella littoralis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | ½d | d |
| <i>Fucus vesiculosus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 |
| <i>Fucus serratus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 |
| <i>Ascophyllum nodosum</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 |
| <i>Enteromorpha</i> <i>intestinalis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 |
| <i>Cladophora rupestris</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | d | d | d |

1 = levende
d = død

mer der bare nedenfor 0,6 m under middelvannslinjen. Men om sommeren kan en på egnete lokaliteter finne unge planter allerede i en dybde av 0,3–0,4 m. Disse fryser imidlertid bort den første vinter.

Algenes resistens mot høye temperaturer er blitt studert av Biebl (1939). Hans forsøk med alger fra Neapel viser at de arter som vokste øverst på stranden tålte en oppvarming helt opp til 35° i 12 timer, mens de som vokste i ebbelinjen bare greidde en temperaturstigning til 30°. De sublittorale alger tålte derimot bare å varmes opp til 27° uten å ta skade.

Saltgehalt og pH

Det er blitt gjort en del forsøk som viser forskjellige algers evne til å tåle variasjoner i saltgehalt. Richter (1892) arbeidet med en rekke ferskvannsalger og fant at jo høyere arten var organisert, desto dårligere var dens tilpasningsevne. Mens de fleste diatomeer kunne greie seg i over ett år i en 7 prosentig saltoppløsning, klarte kransalgen *Chara* bare å vokse i en 0,5 prosentig oppløsning.

Forsøk utført av Lola Brown (1915) med grønnalgen *Enteromorpha intestinalis* viser at denne art trives bedre i brakt vann enn i sjøvann av normal saltgehalt. Hun fant optimal vekst ved så lave konsentrasjoner som 5 ‰. Men også i de skåler hvor sjøvannet var fortynnet enda mer, var veksten god, og de planter som vokste i rent ferskvann var mange ganger større enn de som vokste i sjøvann, men de ble etter en tid sterkt angrepet av bakterier.

Det viser seg imidlertid at selvom enkelte alger kan vokse innen et temmelig vidt saltholdighetsintervall er grensene for formeringen betydelig snevrere.

Kniep (1907) har undersøkt forplantningens avhengighet av saltgehalten hos *Fucus*, og funnet at dersom befruktningen foregikk i normalt sjøvann, hadde zygotene optimal spiring i dette, men minimum lå helt nede ved 5 ‰. Men hvis befruktningen fant sted i fortynnet sjøvann var spiringsprocenten lavere. Spermatozoidene var bare godt bevegelige i vann av høyere saltgehalt enn 12 ‰ og eggene var nesten like ømfintlige. Disse forsøkene forklarer den tiltagende sterilitet hos fucaceene innover i et brakkvannsområde.

Nyere undersøkelser over algenes evne til å tåle plutselige endringer i saltgehalt er utført av Höfler (1930–32), Biebl (1938 a, b) og Kylin (1938). De går i korthet ut på at de fleste havalger tåler en fortynning av sjøvannet ned til ca. 15 ‰ og en konsentrasjon opp til 45 ‰ ihvertfall for noen timer eller dager. Visse marine alger som vokser i littoral og supralittoralsonen er imidlertid meget resistente og tåler kortvarige fortynninger ned til under 5 ‰ og konsentrasjonsstigninger opp til bortimot 100 ‰. Alger fra den nedre del

av littoralsonen greier seg nesten like godt i fortynnete oppløsninger, men er atskillig mer ømfintlige overfor sterke konsentrasjoner. De rødalgene som vokser på dypt vann er som rimelig kan være, de mest ømfintlige.

Hoffmann (1929) har vist at åndingen stiger sterkt ved avtagende saltgehalt hos sublittorale, marine alger. Derimot spiller saltkonsentrasjonen liten rolle for utpregete littorale former.

De fleste alger lever i nøytralt eller svakt alkalisk miljø, men forsøk av flere forskere (Gail 1919, Atkins 1922, Kylin 1927) har vist at mange arter tåler betydelige endringer i surhetsgraden. Således fant Kylin (l.c.) at enkelte alger (*Antithamnion plumula*, *Trailiella intricata*) kunne greie en stigning av pH helt opp til 10, mens de på den annen side kunne tåle en nedsettelse av pH til 6,6 ihvertfall for en kortere tid.

Disse forsøkene forklarer vegetasjonen i littorale basenger. Det er en kjent sak at basengene i lave nivå er bevakst med mange arter hvorav rødalgene ofte dominerer. De øverste basengene er derimot utelukkende bevakst med klorofyceer og cyanophyceer. Her er pH, og særlig saltholdigheten, underkastet store variasjoner. De algene som skal leve i disse, må kunne tåle sterke vekslinger, og selvom de ikke trives så godt under ekstreme betingelser, må de kunne oppholde livet slik at de kan blomstre opp på nytt når forholdene igjen blir gunstige.

Vannbevegelse og trykk

Vannbevegelsens betydning for stoffskiftet hos submerse vannplanter er blitt studert av flere forskere som James (1928), Hoffmann (1929) og Gessner (1937, 1938). Disse fant at vannets bevegelse hadde liten innflytelse på åndingen hos forsøksplantene. Gessner (1940) og Printz (1942) påviste derimot at havalgenes ånding var betydelig større i bevegelig vann enn i stillestående for enkelte grove arter som *Fucus serratus* og *Chorda filum*, mens stigningen var relativt beskjeden for fint forgrenete former som *Ceramium rubrum*.

Hva kullsyreassimilasjonen angår, kunne Gessner (1940) og Printz (1942) vise at vannbevegelsen hadde en gunstig innflytelse. Således fant Printz at i enkelte forsøk var assimilasjonen over dobbelt så stor i bevegelig vann som i stillestående.

Det livligere stoffskifte i strømmende vann gir oss forklaringen på den yppige vegetasjon på strømrrike lokaliteter. I innelukte bukter er derimot vegetasjonen meget fattigere, og det som forekommer er ofte dårlig utviklet.

Undersøkelser av Damant (1937) viser at også trykket kan være av betydning for enkelte arter. *Ascophyllum nodosum* akkumulerer sur-

stoff i blærene om dagen, og dette blir brukt til åndingen om natten. Individider som blir senket ned på større dyp, får sine blærer ødelagt og dør.

Tørrlegning

Alger som vokser i littoral- og supralittoralsonen er mer eller mindre utsatt for blottlegning. De vil da miste vann og tørke inn, unnatt de former som vokser i ly av større arter, som beskytter dem.

Denne tørrleggelse blir vanligvis oppfattet som et nødvendig onde for disse algene, men det har dog vist seg at den er påkrevet for enkelte av dem. Det er således vist av Fischer (1928) at *Pelvetia canaliculata* og *Fucus spiralis* dør temmelig snart hvis de holdes konstant neddukket i sjøen.

Montfort (1937) og Zaneveld (1937) har vist at det eksisterer en god overensstemmelse mellom algenes evne til å tåle tørke og deres sone-ring på stranden. Montfort (l.c. p. 87) fant at blant de undersøkte arter hadde *Pelvetia canaliculata* den største tørkeresistens, og denne vokste også høyest på stranden. Etter 11 dagers sammenhengende tørke i luften viste den en assimilasjon som var 70–80 % av den normale. Den følgende dag var det ingen hemning å spore i det hele tatt.

Forsøksplanter av *Fucus spiralis*, som vokste bare 15 cm nedenfor *Pelvetia*, var derimot atskillig mer ømfintlige. De ble etter 3 dagers tørke lagt i vann om morgenen, og om kvelden samme dag var assimilasjonen bare halvparten av den normale. De gjenvant ikke sin opprinnelige yteevne.

Fucus vesiculosus ble behandlet på samme måte som *Fucus spiralis*, men gjenvant bare 20 % av normalytelsen.

Fucus serratus som vokser lenger nede på stranden, avvek sterkt fra de øvrige *Fucus*-arter. Den tålte ikke 3 døgnstørke. Riktignok overvant vevet den sterke startsåndingen, men fotosyntesen greidde ikke å hamle opp med åndingen og vevet døde.

Den mest ømfintlige var imidlertid *Laminaria digitata*. Bare en tørke på 1–2 timer i solskinn skadet den så sterkt at det oppstod irreversible skrumpninger.

Muenschler (1915) har arbeidet med andre alger, og hans forsøk viser også at de arter som lever i høye nivå på stranden er mest tørkeresistente, mens algene omkring ebbelinjen er meget ømfintlige.

Isaac (1933) og Zaneveld (1937) studerte fucaceenes evne til å holde på vannet under blottlegningen. Biter av forsøksplantene ble veid i frisk tilstand og så tørket og veid med 1 times mellomrum. Resultatene av Zanevelds forsøk er vist i fig. 6.

De undersøkte arter var *Fucus spiralis*, *Ascophyllum nodosum*,

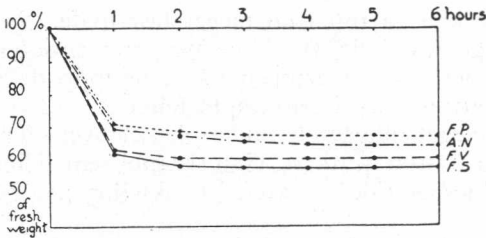


Fig. 6. Friskvektens avhengighet av tørketiden hos fire brunalger. F. P. = *Fucus spiralis*, A. N. = *Ascophyllum nodosum*, F. V. = *Fucus vesiculosus* og F. S. = *Fucus serratus*. —

Etter Zaneveld 1937.

Fucus vesiculosus og *F. serratus*. Det fremgår tydelig av kurvenes gang at alle 4 arter mistet mest vann i løpet av den første timen. Deretter var vanntapet minimalt. Ved alle veiningene var vanntapet størst for *Fucus serratus* og minst for *Fucus spiralis*. Zaneveld finner forklaringen på dette ved målinger av celleveggenes tykkelse. Det viste seg nemlig at *Fucus spiralis* i gjennomsnitt har den tykkeste vegg, mens veggene hos *F. serratus* bare er 1/3 av denne. Forsøkene viser entydig at *F. spiralis* er best utrustet når det gjelder å gardere seg mot vann- tap, deretter kommer *Ascophyllum nodosum*, så *Fucus vesiculosus* og sist *F. serratus*.

Isaac (1935) har gjort tilsvarende undersøkelser for *Laminaria digitata* og vist at vanntapet hos denne er enda større i den første delen av tørreleggesperioden. Den inntar da også et lavere nivå på stranden og blir sjelden blottlagt.

De nevnte forsøk er interessante fordi de gir oss én side av det fysiologiske grunnlag for sonasjonen. De forklarer også hvorfor algene går høyere opp på eksponerte lokaliteter enn på beskyttede, idet bølgeslaget sørger for tilfredsstillende fuktighetsforhold i høye nivå. Av samme grunn når vegetasjonen høyere opp på skyggefulle lokaliteter enn på solbelyste.

Konkurransen

En svært viktig faktor er også de enkelte arters konkurransevne og evne til å gjenerobre tapt terreng. Dette er forhold som står i forbindelse med algenes vekstintensitet, formering og formeringsenhetenes evne til å tåle ytre påkjenning. Når et felt renskrapes for alger, vil det meget snart repopuleres, og da svært ofte med arter som er forskjellige fra dem som ble fjernet. Svært ofte vil feltet først bevokses med grønnalger, og da særlig med arter av *Enteromorpha* og *Ulva*, og i den kalde årstid av *Ulothrix* og *Urospora*-arter.

Undersøkelser har vist at sporene og zygotene av disse artene er meget resistente. Således fant Suneson (1945) og Kylin (1947) at diasporene hos *Enteromorpha* og *Ulva* kan ligge i fuktig kammer i et år uten å ta skade, og Hygens undersøkelser over *Ulothrix* (Hygen 1948)

viser at zygotene hos denne kan gå inn i en meget fast hvile. Når forholdene igjen blir gunstige, spirer de. Da de nevnte arter dessuten vokser forholdsvis fort, gir det oss forklaringen på at nettopp disse er de første planter som innfinnes i renskrapte felter.

Hatton (1938) har levert meget inngående undersøkelser over gjenveksten av fucaceene på den franske vestkyst. Han skrapte rent felter av bestemt størrelse til forskjellige tider på året, i forskjellig nivå og beliggenhet.

For *Fucus vesiculosus* fant han at repopulasjonen var størst om høsten og minst om våren. De planter som i regelen innfant seg først, tilhørte slekten *Enteromorpha*. Først noe senere kom sporeplanter av *Fucus vesiculosus* som så utkonkurrerte *Enteromorpha*. Men i noen prøveflater opptrådte ikke *Enteromorpha*, og det viste seg da at også *F. vesiculosus*-populasjonen hadde en lavere tetthet. Hatton forklarer dette ved å anta at *Enteromorpha*-matten holder på fuktigheten, slik at blæretangens kimplanter blir beskyttet mot tørke.

Repopulasjonen av *Ascophyllum nodosum* foregikk i det vesentlige om våren, i mars—april. Også i renskrapte *Ascophyllum*-felter var *Enteromorpha* den første rekolonisator, men ble snart utkonkurrert. Gjenveksten av *Ascophyllum* var imidlertid på langt nær så tett som av *F. vesiculosus* som alltid opptrådte i store mengder.

Renskrapte felter i en blandingssone av *F. vesiculosus* og *Ascophyllum nodosum* ble alltid erobret før av *F. vesiculosus* enn av noen annen fucacé. Etter ett år var prøveflatene omtrent utelukkende dekket av *F. vesiculosus*, mens *Ascophyllum* opptrådte mer sporadisk. Mot slutten av det annet år var de to arter nesten like store, men det var intet tegn til at *F. vesiculosus*-populasjonen skulle avta.

I prøveflater, anlagt i en temmelig ren *Ascophyllum* bestand, var den første utvikling den samme, men her formådde *Ascophyllum* å ødelegge de først etablerte *F. vesiculosus*-individer, og etter omtrent 3 år var *Ascophyllum* eneherkende på feltene. Som en av årsakene til *Ascophyllums* overlegenhet i disse felter angir Hatton at *Ascophyllum* ofte parasiterer på *F. vesiculosus*. Hefteskivene vokste på hverandre, og dette tålte ikke blæretangen, hvorfor den forsvant etterhvert.

Hattons undersøkelser over regenerasjonsevnen hos *Ascophyllum* er meget interessante. Foreløbige forsøk som er gjort her i landet av professor H. Printz, viser nemlig at dens evne til å gjenerobre tapt terreng er meget liten.

Det samme viser Knight og Parkes undersøkelser over gjenveksten av fucacéene i England (Knight and Parke 1950). De nevnte forskere skrapte rent felter som var bevosket med *Fucus vesiculosus*, *F. serratus* og *Ascophyllum nodosum* og undersøkte feltene på nytt etter 2—3 år.

Det viste seg da at *F. vesiculosus* dominerte. *F. serratus* var også godt representert, mens derimot *Ascophyllum* ikke hadde vært istand til å gjenerobre det tapte terreng.

De nevnte forsøk viser at det i visse tilfelle kan ta mange år før det etter et inngrep i en naturlig bestand igjen opprettes likevekt.

Hvis man på en eller annen måte endrer plantenes miljø, vil vegetasjonen reagere deretter. Hva angår våre kulturplanter, er de et resultat av dyrking under kunstige biologiske forhold i generasjon på generasjon, hvor det blant annet er lagt vekt på å endre ytre kår slik at plantene gir det størst mulige utbytte.

Algene er hittil stort sett blitt betraktet som unyttige planter og de har derfor fritt kunnet leve i sitt naturlige miljø. I den siste tid er imidlertid også algene blitt gjort til gjenstand for praktisk utnyttelse, og det er allerede oppstått råstoffmangel på enkelte områder.

Det kan derfor bli spørsmål om hvordan en skal øke forekomsten av nyttbare alger. Å endre miljø, slik som det er blitt gjort i vårt hage- og akkerbruk, er i allfall foreløpig lite tenkelig. Men gjennom et grundig kjennskap til de enkelte arters biologi og økologi er det mulig at en kan finne frem til metoder som kan øke forekomsten på særlig egnede steder. Studiet av benthosalgenes økologi har idag først og fremst teoretisk interesse. Om noen av dets resultater får praktisk betydning, vil fremtiden vise.

Litteratur

- Atkins, W. R. G.*, 1922: The Influence upon Algal Cells of an Alteration in the Hydrogen Ion Concentration of Sea Water. — Journ. Mar. Biol. Assoc. Vol. 12, No 4. Plymouth.
- Berthold, G.*, 1882: Über die Vertheilung der Algen im Golf von Neapel nebst einem Verzeichnis der bisher daselbst beobachteten Arten. — Mittheil. Zool. Stat. Neapel, Bd. 3. Leipzig.
- Biebl, R.*, 1937: Ökologische und zellphysiologische Studien an Rotalgen der englischen Südküste. — Beih. Bot. Zentralbl., Bd. 57, Abt. A. Cassel.
- 1938 a: Trockenresistenz und osmotische Empfindlichkeit der Meeresalgen verschieden tiefer Standorte. — Jahrb. wiss. Bot., Bd. 86. Berlin.
 - 1938 b: Zur Frage der Salzpermeabilität bei Braunalgen. — Proto-plasma, Bd. 31. Leipzig.
 - 1939: Über die Temperaturrestistenz von Meeresalgen verschiedener Klimazonen und verschieden tiefer Standorte. — Jahrb. wiss. Bot., Bd. 88. Berlin.
- Brown, Lola*, 1915: Experiments with Marine Algae in Fresh Water. — Publ. Puget Sound Mar. Stat., Vol. 1. No 6. Seattle.
- Damant, G. C. C.*, 1937: Storage of Oxygen in the Bladders of the Seaweed *Ascophyllum nodosum* and their Adaption to Hydrostatic Pressure. — Journ. Exp. Biol., Vol. 14. Cambridge.

- Ehrke, G.*, 1931: Über die Wirkung der Temperatur und des Lichtes auf die Atmung und Assimilation einiger Meeres- und Süßwasseralgen. — *Planta*, Bd. 13. Berlin.
- Engelmann, Th. W.*, 1882: Ueber Assimilation von Haematococcus. — *Bot. Zeitung*, Bd. 40. Leipzig.
- 1883: Farbe und Assimilation. — *Ibidem*, Bd. 41.
 - 1884: Untersuchungen über die quantitativen Beziehungen zwischen Absorption des Lichtes und Assimilation in Pflanzenzellen. — *Ibidem*, Bd. 42.
- Fischer, E.*, 1928: Recherches de bionomie et d'océanographie littorales sur la Rance et le littoral de la Manche. — *Ann. Inst. Océan.*, T. 5. Paris.
- Gaidukov, N.*, 1902: Über den Einfluss farbigen Lichtes auf die Färbung lebender Oscillarien. — *Abhandl. preuss. Akad. d. Wissensch.*, Berlin.
- 1903 a: Weitere Untersuchungen über den Einfluss farbigen Lichtes auf die Färbung der Oscillarien. — *Ber. deutsch. bot. Ges.*, Bd. 21. Berlin.
 - 1903 b: Die Farbenveränderung bei den Prozessen der komplementären chromatischen Adaption. — *Ibidem*, Bd. 21.
 - 1904 a: Zur Farbenanalyse der Algen. — *Ibidem*, Bd. 22.
 - 1904 b: Die Farbe der Algen und des Wassers. — *Hedwigia*, Bd. 43. Dresden.
 - 1906: Über komplementäre chromatische Adaption bei Porphyra und Phormidium. — *Ber. deutsch. bot. Ges.*, Bd. 24. Berlin.
- Gail, Fl. W.*, 1919: Hydrogen Ion Concentration and Other Factors Affecting the Distribution of Fucus. — *Publ. Puget Sound Biol. Stat.*, Vol. 2. Seattle.
- 1922: Photosynthesis in Some of the Red and Brown Algae as Related to Depth and Light. — *Ibidem*, Vol. 3.
- Gessner, F.*, 1937: Untersuchungen über Assimilation und Atmung submerser Wasserpflanzen. — *Jahrb. wiss. Bot.*, Bd. 85. Leipzig.
- 1938: Die Beziehung zwischen Lichtintensität und Assimilation bei submersen Wasserpflanzen. — *Ibidem*, Bd. 86.
 - 1940: Die Bedeutung der Wasserbewegung für die Atmung und Assimilation der Meeresalgen. — *Ibidem*, Bd. 89.
- Harder, R.*, 1915: Beiträge zur Kenntnis des Gaswechsels der Meeresalgen. — *Ibidem*, Bd. 56.
- 1923: Über die Bedeutung von Lichtintensität und Wellenlänge für die Assimilation farbiger Algen. — *Zeitschr. f. Bot.*, Bd. 15. Jena.
- Hatton, H.*, 1938: Essais de bionomie explicative sur quelques espèces intercodiales d'algues et d'animaux. — *Ann. Inst. Océan.*, T. 17. F. 5. Paris.
- Hoffmann, C.*, 1929: Die Atmung der Meeresalgen und ihre Beziehung zum Salzgehalt. — *Jahrb. wiss. Bot.*, Bd. 71. Leipzig.
- Höfler, K.*, 1930: Das Plasmolyse-Verhalten der Rotalgen. — *Zeitschr. f. Bot.*, Bd. 23. Jena.
- 1931: Hyptonietod und osmotische Resistenz einiger Rotalgen. — *Österreich. Bot. Ges.*, Bd. 80. Wien.
 - 1932: Vergleichende Protoplastmatik. — *Ber. deutsch. bot. Ges.*, Bd. 50. Berlin-Dahlem.
- Hygen, G.*, 1948: Fotoperiodiske reaksjoner hos alger. — *Blyttia*, Bd. 6, H. 1, Oslo.

- Isaac, W. E.*, 1933: Some Observations and Experiments on the Drought Resistance of *Pelvetia canaliculata*. — *Ann. Bot.*, Vol. 47, No 186. London.
- 1935: A Preliminary Study of the Water Loss of *Laminaria digitata* during Intertidal Exposure. — *Ibidem*, Vol. 49, No 193.
- James, W. O.*, 1928: Experimental Researches on Vegetable Assimilation and Respiration. — *Proc. Roy. Soc. B*, Vol. 103. London.
- Kniep, H.*, 1907: Beiträge zur Keimungsphysiologie und Biologie von *Fucus*. — *Jahrb. wiss. Bot.*, Bd. 44. Berlin.
- 1914: Über die Assimilation und Atmung der Meeresalgen. — *Internat. Rev. d. Hydrobiol. u. Hydrogr.*, Bd. 7. Leipzig.
- Knight, Margery, and Mary Parke*, 1931: *Marx Algae*. — *L. M. B. C. Memoirs*, Vol. 30. Liverpool.
- 1950: A Biological Study of *Fucus vesiculosus* L. and *F. serratus* L. — *Journ. Mar. Biol. Assoc.*, Vol. 29. Plymouth.
- Kylin, H.*, 1917: Über die Kälteresistenz der Meeresalgen. — *Ber. deutsch. bot. Ges.*, Bd. 35. Berlin.
- 1927: Über den Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration auf einige Meeresalgen. — *Bot. Not.*, Lund.
- 1938: Über den osmotischen Druck und die osmotische Resistenz einiger Meeresalgen. — *Svensk bot. tidskr.*, Bd. 32. Uppsala.
- 1947: Über die Lebensdauer der Zygoten von *Ulva lactuca*. — *Kungl. Fysiogr. Sällsk. Förhandl.*, Bd. 17, Nr. 16. Lund.
- Levring, T.*, 1947: Submarine Daylight and the Photosynthesis of Marine Algae. — *Göteborgs K. Vetensk. och Vitterhets-Samh. Handl.* 6. F., Ser. B, Bd. 5, No. 6. Göteborg.
- Montfort, C.*, 1929: *Fucus* und die physiologische Licht-Einstellung der Wasserpflanzen. — *Jahrb. wiss. Bot.*, Bd. 71. Leipzig.
- 1933 a: Über Lichtempfindlichkeit und Leistungen roter Tiefseealgen und Grottenfloridae an freier Meeresoberfläche. — *Protoplasma*, Bd. 19. Leipzig.
- 1933 b: Über Beziehungen zwischen Farbton, Lichtausnützung und Stoffgewinn bei roten und grünen Florideen sowie bei anderen Meeresalgen. — *Biochem. Zeitschr.*, Bd. 261. Berlin.
- 1934: Farbe und Stoffgewinn im Meer. — *Jahrb. wiss. Bot.*, Bd. 79. Leipzig.
- 1935: Zeitphasen der Temperatur-Einstellung und jahreszeitliche Umstellungen bei Meeresalgen. — *Ber. deutsch. bot. Ges.*, Bd. 53. Berlin-Dahlem.
- 1937: Die Trockenresistenz der Gezeitenpflanzen und die Frage der Übereinstimmung von Standort und Vegetation. — *Ibidem*, Bd. 55.
- Muenschel, W. L. C.*, 1915: Ability of Seaweeds to withstand Desiccation. — *Publ. Puget Sound Mar. Stat.*, Vol. 1, No 4. Seattle.
- Oltmanns, F.*, 1892: Ueber die Cultur- und Lebensbedingungen der Meeresalgen. — *Jahrb. wiss. Bot.*, Bd. 23. Leipzig.
- 1923: Morphologie und Biologie der Algen. — Bd. 3. Jena.
- Printz, H.*, 1939: Über die Kohlensäureassimilation der Meeresalgen in verschiedenen Tiefen. — *Skr. utg. av Det Norske Vidensk.-Akad. i Oslo*, I. Mat.-Naturv. Kl. 1939, No. 1. Oslo.
- 1942: Algenphysiologische Untersuchungen. I, II. — *Ibidem*, 1942, No. 1.

- Richter, A.*, 1892: Ueber die Anpassung der Süßwasseralgen an Kochsalzlösungen. — Flora. Marburg.
- Seybold, A.*, 1936: Über den Lichtfaktor photophysiologischer Prozesse. — Jahrb. wiss. Bot., Bd. 82. Leipzig.
- Smith, G. M.*, 1951: Manual of Phycology. — Chron. Bot. Comp., Waltham.
- Sundene, O.*, 1954: The Algal Vegetation of Oslofjord. — Skr. utg. av Det Norske Vidensk.-Akad. i Oslo, I. Mat.-Naturv. Kl. 1953, No. 2. Oslo.
- Suneson, S.*, 1945: Note on a Retarded Germination of Asexual Swarms in *Enteromorpha linza*. — Bot. Not., Lund.
- Zaneveld, J. S.*, 1937: The Littoral Zonation of Some Fucaceae in Relation to Desiccation. — Journ. Ecology, Vol. 25, No 2. London.
- Ørsted, A. S.*, 1844: De regionibus marinis. — Dissertatio inauguralis. Kjøbenhavn.
- Alvik, G.*, 1937: Über Lichtabsorption von Wasser und Algen in natürlichen Gewässern. — Bergens Museums Arb. 1937, H. 2. Bergen.

Nytt fra Finse

NEW PLANT RECORDS FROM FINSE

Av

A. DANIELSEN, S. SÆBØ og P. WENDELBO

Floraen i Finseområdet er etterhvert blitt svært godt kjent. Det er brukt som ekskursjonssted nesten hvert år takket være sin gunstige beliggenhet ved Bergensbanen.

Finsefloraen er omtalt flere ganger i litteraturen, senest av Fægri (1950 og 1953) og Lid (1954 og 1955). Ifølge Lid (1954: 17) er det nå kjent 286 karplanter fra Finse. Tallet avhenger noe av hvordan en avgrensner Finseområdet og artene.

I august 1955 tok vi noen turer i Finseområdet for å orientere oss før en ekskursjon med Lunds Botaniska Förening og studenter fra Lunds Universitet. Vi gjorde da en del funn og iakttagelser som kan være av interesse. Artene er tatt i alfabetisk rekkefølge, og nomenklaturen følger Lid (1952). Høydegrensene er tatt ut fra gradteigkartet eller ved aneroïdmålinger, og tallene i parentes refererer til høydegrensene anført hos Gjærevoll og Jørgensen 1952 (GJ), og Lid 1952 (L).

Agropyron latiglume [*Roegneria borealis* (Turcz.) Nevski]. Ny for Finse. Vokser i store mengder på Finsesåta fra ca. 1400 opp til 1450 m (GJ 1435, L 1400). Det er ingen overdrivelse å si at det her er den dominerende grasarten. At den ikke er tatt på Finse tidligere må rett og slett skyldes at ingen botaniker har vært på Finsesåta. Selv om den naturlig hører til området, ligger den kanskje litt utenfor «allfarvei». Det er ellers en ganske fin vegetasjon her, så stedet kan godt gå inn i fremtidig ekskursjonsprogram. På Finsesåta noterte vi arter som: *Botrychium lunaria*, *Cystopteris fragilis*, *Gentiana campestris*, *G. nivalis*, *G. tenella*, *Oxytropis lapponica*, *Potentilla crantzii*, *Primula scandinavica*, *Saxifraga aizoides*, *S. cernua*, *S. groenlandica*, *S. nivalis*, *S. oppositifolia*, *Sedum rosea*, *Selaginella selaginoides*, *Thalictrum alpinum*, *Trisetum spicatum*, *Tussilago farfara*, *Veronica fruticans*. — De nærmeste kjente voksesteder for *Agropyron latiglume* er ca. 20 km lenger NV (Aurland: Vindhellene mell. Seltuftvatn og Vindedalen 5/8 1926 R. Nordhagen, Bergensherb.) og ca. 22 km V (Ulvik: Osa, Nipane austom Galden 16/7 1940 J. Lid, Osloherb.). Planten er ellers

funnet flere steder lenger N i Sogn (Aurland, Borgund, Vik), og lenger V og S i Hordaland (Ulvik, Voss, Eidfjord, Kinsarvik, Ullensvang).

Arenaria norvegica lever i beste velgående på det før kjente voksested (Fægri 1950: 73, Lid 1954: 15). På grunn av dens sparsomme forekomst ble den ikke demonstrert for deltakerne i ekskursjonen. Imidlertid har lektor Carl Alm vist oss et eksemplar som han i august 1954 fant på en sandbanke ved utløpet av Finseåen i en tue med *Sagina saginoides*. Dette voksestedet skulle tyde på at *Arenaria* vokser lenger oppe ved Finseåen, men tross i ivrig leting kunne vi ikke finne det eventuelle primære voksestedet der.

Epilobium davuricum. Ny for Finse. Vokser i ganske store mengder på S-sida av Jomfrunut på en fuktig grasmyr på det subkambriske peneplanet i en høyde av 1360 m (GJ, L 1300), dessuten på et sted litt lenger nede. Planten må være oversett tidligere enda den vokser på et sted hvor botanikerne i årenes løp må ha gått mange ganger, kloss i det hittil eneste kjente voksested for *Kobresia simpliciuscula* på Finse. At det dreier seg om en nyinnvandring for *Epilobium* er vel svært lite sannsynlig. Dens nærmeste kjente voksesteder er ca. 32 km lenger SV (Eidfjord: Berastøl, 2 km søraust for Hjølmø 17/7 1936 J. Lid, Osloherb.) og ca. 32 km NV (Aurland: Flåm, Roaldshovden 18/8 1908 R. E. Fridtz, Osloherb.). Ellers må vi til herredene Ullensvang, Tinn og Gol for å finne den.

Koenigia islandica. Prof. Fægri har en lokalitet ved et lite tjern nær toppen av (1) Lille Finsenut. Foruten der fant vi den på 2 steder til på Lille Finsenut. Samuelsson (1916) anfører den fra (2) Jomfrunut (Finsehøgen) og (3) Finsevatn nedenfor Nordnut. Endelig kan nevnes at Sam. Mårtensson samlet den på (4) Sanddalsnut (Sanddalshaugen) 18/8 1916, ifølge ark i Bergensherb. Dermed skulle *Koenigia* hittil være funnet på 4 lokaliteter i Finseområdet.

Oxytropis lapponica tok vi på Finsesåta i 1430 m, og dessuten helt på toppen av Sanddalsnut 1555 m. Dette skulle være ny høydegrense i Norge (GJ 1440, L 1400, Samuelsson 1916: 36 ca. 1500).

Phippisia algida vokser på flere steder i dalen mellom Jomfrunut og Sanddalsnut, samt ett sted på SØ-sida av Jomfrunut.

Primula scandinavica. Nye voksesteder: (1) Finsesåta, (2) ryggen mellom Finsesåta og Omnsbreen, (3) knaus SV for Sanddalsnut. Fægri har den fra selve Sanddalsnut. — På S-sida av Store Finsenut mot Finseskaret vokser den på ca. 1500 m (GJ, L 1450), men Samuelsson (1916: 36) har den også på ca. 1500 m på S-sida av Gjeterguthaugen.

Sagina intermedia synes å være vanligere i Finseområdet enn før antatt. I tillegg til de steder Samuelsson (1916) og Fægri (1950) angir, har vi den nå også fra Lille Finsenut (sammen med *Koenigia*), og fra diverse steder litt ovenfor peneplanet mellom Finseskaret og Finsesåta.

Tussilago farfara. SV-skråningen av Finsesåta på et flere m² stort parti i 1410 m (L 1390, Samuelsson 1916 ca. 1400).

Veronica alpina f. *alba*, som synes å være relativt sjelden, ble funnet et sted mellom Finsesåta og Finseskaret.

SUMMARY

The flora of the Finse area is well known and is almost every year studied on excursions. The present paper reports on two species new to Finse: *Agropyron latiglume* and *Epilobium davuricum*, both with new altitudinal limits in Norway, viz., 1450 and 1360 m respectively. Some additional localities for previously known plants, and some new altitudinal limits in Norway, are also reported. The observations were made in August 1955.

Sitert litteratur.

- Fagri, K., 1950: Floristiske notater fra Finse. — Blyttia 8.
 — 1953: The plant world at Finse, Norway. A short guide for botanical excursions. — London. 23 s. (Ny utgave 1955. 20 s.)
 Gjærevoll, O., og Jørgensen, R., 1952: Fjellflora. — Trondheim.
 Lid, J., 1952: Norsk flora. Andre utgåva. — Oslo.
 — 1954: Litt om floraen på Finse. — Blyttia 12.
 — 1955: Nye plantefunn 1952–1954. — Blyttia 13.
 Samuelsson, G., 1916: Studien über die Vegetation bei Finse im inneren Hardanger. — Nyt Mag. f. Naturv. 55.

Nye funn av *Carex holostoma*

NEW LOCALITIES FOR *CAREX HOLOSTOMA*

Av

OLAF I. RØNNING

Carex holostoma Drej. er en art som alltid har vært omfattet med stor interesse og som tillegges stor plantegeografisk betydning. Denne vest-arktiske art er kjent utenom Skandinavia bare fra Vest-Grønland, Baffin Land, rundt nordre Hudson Bay i Nord-Amerika og i Anadyr-distriktet vest for Beringstredet.

Artens utbredelse er meget inngående behandlet av Nygren (1936). Også når det gjelder artens systematikk og økologi henvises til dette arbeide. Artens plantegeografiske betydning er inngående behandlet av Nordhagen (1935).

I Fennoskandia opptrer arten med to hovedutbredelsesområder. Et vestlig som strekker seg fra Katteråive i Torne Lappmark og Nordland fylke, gjennom indre Troms til Alta i Finnmark. Det andre utbredelsesområde er østlig og omfatter lokaliteter i Sør-Varanger, Petsamo-området, og vestlige og sentrale deler av Kola-halvøya. Spesielt i fjellområdene ved Petsamo og sydover til ca. 68 N. har finske botanikere gjort mange funn. De sydligste lokaliteter ligger i Imandra-distriktet på Kola. Lokalitetene i Sør-Varanger ble oppdaget av Norman 1877 (Skogerøen) og av Ove Dahl i 1917 (Bugøynesfjellene). Avstanden i luftlinje mellom de to områder er ca. 220 km.

Det er derfor av stor interesse at *Carex holostoma* de siste år er funnet flere steder på Finnmarksvidda innen et område som ligger omtrent midt mellom de to tidligere kjente utbredelsesområder. I 1953 ble der til Tromsø Museum av lærer Sig. Sivertsen bragt inn en kollekt av *Carex holostoma* samlet i Karasjokk hd. ved Divrevjare syd for Grasfjellet (Suoidnegaissa) i de indre østlige deler av Finnmarksvidda (Rønning 1954). Året etter besøkte jeg selv det samme område men noe lenger øst, og oppdaget da *C. holostoma* på to nye lokaliteter. Den første ligger på nordsiden av fjellet Store Grastoppen (Stuorra Suoidneoaiive), den andre ved Lævvajokka like nord for Lævvajavre. Disse to lokaliteter ligger begge i Polmak hd. og henholdsvis 4 km lenger mot SØ og ca. 9 km lenger mot Ø enn loka-

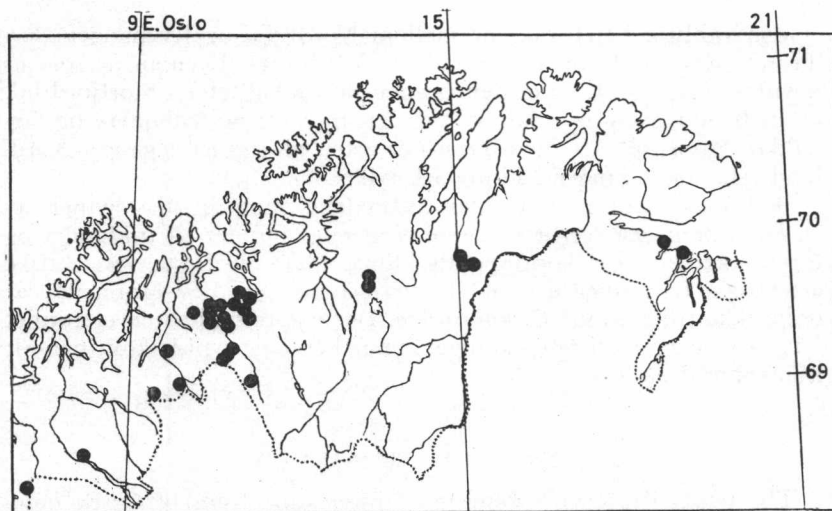


Fig. 1. *Carex holostoma* i Norge.

liteten ved Divrejavre. Med disse nye funn foreligger der fra det indre av Finnmarksvidda ialt tre lokaliteter innen et område som ligger i luftlinje 90 km fra nærmeste lokalitet i vest og 130 km fra nærmeste lokalitet i Sør-Varanger/Petsamo-området.

Den lokalitet som ligger nærmest til de nye, er den som i Norman's Norges arktiske flora er angitt til Alten: indenfor Tverrelven ved nærmeste natteherberge ved sommerveien til Karasjok. Dette må etter all sannsynlighet være i nærheten av Jotkajavre fjellstue, antagelig noe vest for denne mot Tverrelven. Sommeren 1955 fulgte jeg fjellovergangen fra Alta til Skoganvarre og oppdaget igjen *C. holostoma* ca. 1,5 km vest for Stabbursdalhytta, eller ca. 2 km NØ for fjellet Ildfoten (Dollajudge). Denne lokalitet ligger ca. 15 km lenger mot NNØ enn Normans lokalitet fra samme område.

Det foreligger etter dette ialt 5 funn fra Finnmarksvidda, noe som tyder på at arten er vanligere enn fra først av antatt. På Finnmarksvidda vokser den på fuktige steder på tundramark og oftest på forholdsvis sur undergrunn. Botanisk sett er ikke slike lokaliteter blant de mest interessante og det er ikke slike steder botanikerne gjerne oppsøker. Lokaliteten ved Stabbursdalen er på et lite fuktig myrparti med *Salix lapponum*. På St. Grastoppen forekom den i en nordhelling med flytjord og tundramark, og ved Lævvajokka sto den på myrmark langs elven og her i meget stor mengde.

Sin største utbredelse i Norge har *C. holostoma* i indre Troms. Her

er den vanligst i fjelltraktene mellom Nordreisa og Kvenangen. Fra Troms fylke foreligger der nå ialt 24 lokaliteter. Utenom de som er nevnt av Nygren (l. c.) er den funnet på 3 lokaliteter i Storfjord hd. av P. Benum, nemlig i Skibotndal: Fawresvarre og Sallajavre og Signalndal: Parastind. Utenom Troms er arten nå funnet 1 gang i Nordland fylke og 7 ganger i Finnmark fylke.

Skal man dømme etter den utbredelse man hittil kjenner av *C. holostoma*, ser det ut som den er strengt bundet til innlandet og foretrekker et mere kontinentalt klima. Mens de fleste vestarktiske arter også er funnet ute ved kysten på øyene i Vest-Finnmark, er dette ikke tilfelle med *C. holostoma*. Det eneste sted arten er funnet i lavere nivåer er i Sør-Varanger, men her i et typisk kontinentalt klimaområde.

ENGLISH SUMMARY

The paper deals with some more interesting finds of *Carex holostoma* Drej. from Arctic Norway. The most important of these finds are from the border between Karasjokk and Polmak districts. This is nearly midway between the species' western area of distribution in Troms and Western Finnmark, and the eastern area of distribution in the Sør-Varanger and Petsamo areas.

Litteratur.

- Dahl, O., 1934: Floraen i Finnmark fylke. — Nytt Mag. for Naturvidensk. Bd. 69, Oslo.
- Nordhagen, R., 1935: Om *Arenaria humifusa* Wg. og dens betydning for utforskningen av Skandinavias eldste floraelement. — Bergens Mus. Årbok, Bergen.
- Norman, J. M., 1894—1900: Norges Arktiske Flora I—II. — Oslo.
- Nygren, A., 1936: *Carex holostoma* Drejer, en för Sverige ny fanerogam, funnen i Torne Lappmark. — Svensk Bot. Tidsk., Uppsala.
- Rønning, O. I., 1954: Some new Plants Finds from Arctic Norway. — Acta Borealia. Scientia no. 7. Tromsø.

De bør
forespørre hos
Harald Lyche & Co.
Drammen (telefon 1490)
hvis De skal ha
utført vanskelige
trykkarbeider

Særtrykk av »BLYTTIA«

Av mange tidligere
artikler i «Blyttia»
fins et begrenset antall
særtrykk til salgs
gjennom redaksjonen
til priser fra

kr. 0,50 til kr. 2,50 pr. stk.

Innhold.

| | |
|--|-----|
| Dahl, Eilif: Johan Havås 19. oktober 1864—26. april 1956 | 71 |
| Sundene, Ove: Eksperimentelle undersøkelser som kaster lys over benthosalgens økologi | 78 |
| Danielsen, A., S. Sæbø, P. Wendelbo: Nytt fra Finse. (New Plant Records from Finse. Summary.) | 97 |
| Rønning, Olaf I.: Nye funn av <i>Carex holostoma</i> . (New localities for <i>Carex holostoma</i> . Summary.) | 100 |

Norsk Botanisk Forening.

Styre for 1955: Professor Georg Hygen, formann; frøken Aslaug Tobiesen, sekretær; cand. real. Erling Nordli, kasserer; universitetslektor Ove Sundene, lektor Halvor Vegard Hauge.

Nye medlemmer tegner seg hos sekretæren, frøken Aslaug Tobiesen, adresse Universitetets Botaniske Laboratorium, Blindern, eller for Trøndelags vedkommende hos sekretæren i lokalforeningen, konservator Olav Gjærevoll, Vitenskapsselskapets museum, Trondheim. — Kontingenten er kr. 10,00 pr. år, for husstandsmedlemmer og studenter kr. 2,50; disse får ikke tidsskriftet.

Kassererens adresse er: Universitetets Botaniske Laboratorium, Blindern. Alle innbetalinger bes sendt over postgirokonto nr. 131.28.

Blyttia.

Redaktør: Professor Ove Arbo Høeg.

Redaksjonskomité: Lektor Gunnar A. Berg, disponent Halvor Durban-Hansen, professor Georg Hygen, førstebibliotekar Peter Kleppa.