BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT



1956 NR. 4

OSLO

BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT



BIND 14

OSLO 1956

Innhold.

Andreassen, Kr.: Floraen på Glennetangen Lense 63

Dahl, Eilif: Johan Havås 19. oktober 1864–26. april 1956 100

Danielsen, A., S. Sæbø og P. Wendelbo: Nytt fra Finse. (New Plant Records from Finse. Summary). 90

Haftorn, Svein: Synzoisk frøspredning hos norske fugler. (Synzoic Seed Dispersal by Birds in Norway. Summary). 103

Høeg, Ove Arbo: Wergelands mahaviblomst og wilwamsfrugt. (English Summary) 15

— Årringundersøkelser og dendrokronologi i Norge. (Tree-Ring Research and Dendrochronology in Norway. Summary). 41

Leerstang, Ingrid: Fra potetens første tid i Norge. (The First Decades of Potato Growing in Norway. Summary). 131

Manum, Svein: Schulzes maserasjonsblanding. Et hundreårsminne. (Schulze's Macerating Solution. A. Centenary. Summary). 126

Rønning, Olaf I.: Nye funn av Carex holostoma 93

Sundene, Ove: Professor H. H. Gran 17. april 1870–3. juni 1955.... 37

— Nytt funn av Fucus inflatus L. i Syd-Norge. (A new Locality for Fucus inflatus L. in Southern Norway. Summary). 67

— Eksperimentelle undersøkelser som kaster lys over benthosalgenes økologi 71

Sundvor, Tore: Noen undersøkelser over når tykkelsestilveksten innstilles hos lauvtrærne om høsten på Vestlandet. (Some Observations on the Date of Cessation of Cambial Activity in Deciduous Trees in Western Norway. Summary). 122

Wendelbo, Per: Anthropochore Bromus-arter i Norge. (Anthropochorous Species of Bromus in Norway. Summary). 1

— Centaurea i Norge 34

Norsk Botanisk Forening. Årsmelding 1955 22

Norsk Soppforening. Årsmelding 1955 30

Botanisk Selskap for Tønsberg og omegn 31

Botaniske doktordisputaser i 1955 32

Universitets- og høyskoleeksamener i botanikk 1955 32

Personalia 33

Bokmeldinger 34

Synzoisk frøspredning hos norske fugler

SYNZOIC SEED DISPERSAL BY BIRDS IN NORWAY

Av

SVEIN HAFTORN

Studiet av frøspredning er på mange måter et felles interesseområde for botanikere og zoologer. Ved mine ernæringsbiologiske undersøkelser hos meiser ble det klart at flere av disse artene måtte være av betydning for spredningen av frøene til forskjellige planter. Meisenes bidrag her synes lite kjent og tør derfor påkalle en viss botanisk interesse.

At meisene befordrer frøspredningen vekker kanskje undring hos dem som har litt erfaring med hensyn til meisenes spesielle spisevaner. Forholdet er jo det at meisene konsekvent hakker frøene i stykker under måltidet. Hvis man derfor anvender den «klassiske» fremgangsmåte, å analysere meisenes fordøyelseskanal samt ekskrementer, vil man meget sjelden finne hele, spiredyktige frø. Konklusjonen vil da lett kunne bli at meisene, til tross for at de spiser en mengde frø, øver liten eller ingen innflytelse på frøspredningen.

Denne slutning er forsåvidt også riktig så lenge det bare er tale om endozoisk spredning (spredning ved frø som passerer dyrets tarmkanal). Epizoisk spredning (ved tilfeldig medførte frukter og frø utenpå dyret) kan vi sikkert også sette ut av betraktning når det gjelder meiser. Den form for spredning som gjenstår og som er av interesse i vårt tilfelle, blir da den synzoiske (ved bevisst transport).

At fugler bevisst transporterer frø og frukter over kortere eller lengre distanser er en meget alminnelig foreteelse i naturen og skjer langt oftere enn de fleste er klar over. De fugler som i første rekke får betydning for den synzoiske spredning, blir de som driver systematisk forrådsinnsamling av vegetabilier. Vi skal i denne artikkelen begrense omtalen til disse fuglene og i en oversikt resymmere vår nåværende kjennskap til de sider av deres liv som kan tenkes å være av interesse for frøspredningen.

Det ligger i sakens natur at hamstrende fugler må søkes blant arter med varierende og periodevis usikker næringstilgang. Da vinteren ubetinget er den vanskeligste årstid med hensyn til mattilførsel, må

det i første rekke være de fuglene som overvintrer hos oss, altså standfuglene (eventuelt streiffugler) som kan ha nytte av å hamstre næring. Og faktum er at hamstringsfenomenet så å si utelukkende er kjent fra standfuglenes verden. Av norske trekkfugler er det så vidt vi vet bare tornskaten (*Lanius collurio*) som hamstrer. Det gjelder her kortsiktige næringsforråd som utelukkende består av animalsk næring og derfor ikke har noen interesse i denne forbindelse.

Det er slett ikke alle standfuglene som hamstrer. I virkeligheten er det bare et mindretall som assurerer vintertilværelsen på denne måten. Foruten hos meisene (Haftorn 1954 a–c) har dette forholdet lenge vært kjent og er godt undersøkt hos nøttekråke (*Nucifraga caryocatactes*) (Swanberg 1951) og nøtteskrike (*Garrulus glandarius*) (Schuster 1950, Goodwin 1951 og andre). Tilfeldige iakttagelser viser at også andre kråkefugler hamstrer, men her er det nødvendig med nærmere undersøkelser før en kan slutte seg til noe om deres eventuelle betydning for frøspredningen.

Fra andre norske familier enn meiser (*Paridae* og *Sittidae*) og



Fig. 1. Svartmeis henter frø fra en grankongle. Den hvite nakkeflekken er et godt kjennetegn på svartmeisa.
P. ater fetching a seed from a spruce cone.

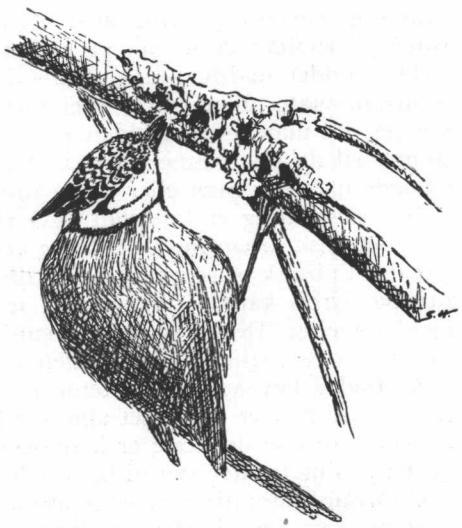

Fig. 2. Toppmeis i typisk hamstringsstilling med et granfrø i nebbet, ferdig til å stikke det inn under et lavstykke på kvisten.
P. cristatus with a spruce seed, ready to store it under the lichen on the twig.

kråker (*Corvidae*) er hamstring av vegetabilier ukjent, og det er neppe grunn til å vente at fremtiden vil bringe noe nytt i så måte.

I det følgende blir ordet *frø* brukt om alle spredningsenheter (diasporer), enten de er frø i egentlig forstand eller de er frukter (som smånøttene hos då og nøttene hos hamp og solsikke).

1. *Meiser (Paridae og Sittidae)*

Av de 7 norske meiser som tilhører slekten *Parus,* forekommer regelmessig hamstring hos 5, nemlig granmeis (*Parus atricapillus*), lauvmeis (*P. palustris*), lappmeis (*P. cinctus*), toppmeis (*P. cristatus*) og svartmeis (*P. ater*). I tillegg kommer så spettmeis (*Sitta europaea*) som lenge har vært kjent som en ivrig hamstrer (Krohn 1903, Collett 1921, Løhrl 1955 og andre).

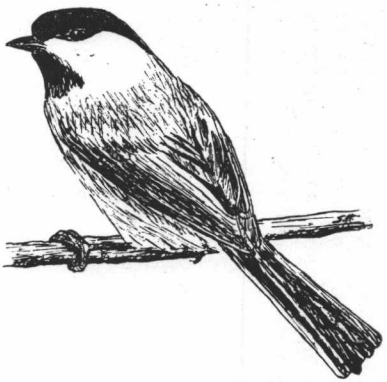

Fig. 3. Granmeis. Den hvite lengdestripen på vingen er det beste kjennetegnet på denne arten, som ellers ligner svært på lauvmeisa. *P. atricapillus.*

Tabell 1 gir en oversikt over de forskjellige frø og frukter som forfatteren har sett norske meiser hamstre på forskjellige kanter av landet i årene 1942–55. Gran- og furufrø er felles næringskilde for de fleste arter. Frø av *Galeopsis* sp., då, hamstres regulært bare av granmeis og lauvmeis, men av og til også av toppmeis og svartmeis. Einebær synes utelukkende å bli nyttet av granmeis og lappmeis, som til gjengjeld setter stor pris på frøene.

De andre vegetabilier som figurerer på meisenes hamstringsliste, blir øyensynlig bare nyttet i beskjeden målestokk.

Meisene hamstrer med varierende intensitet fra tidlig om våren til langt ut på høsten og forvinteren. Hamstringen kulminerer i alminnelighet to ganger om året, om våren før forplantningstiden og om høsten. Mye avhenger naturligvis av tilgangen på egnet hamstringsmateriale.

G r a n f r ø tar meisene straks konglene om høsten åpner seg så

	Gran *Picea abies*	Furu *Pinus silvestris*	Einer *Juniperus communis*	Då *Galeopsis sp.*	Marimjelde *Melampyrum sp.*	Storkenebb *Geranium sp.*	Lønn *Acer platanoides*	Berberis *Berberis vulgaris*
Granmeis *Parus atricapillus*	353	57	87	933	—	2	—	1
Lauvmeis *P. palustris*	145	—	—	30	—	—	8	—
Lappmeis *P. cinctus*	—	7	2	—	—	—	—	—
Toppmeis *P. cristatus*	382	81	—	32	1	—	—	—
Svartmeis *P. ater*	289	12	—	4	—	—	—	—

Tabell 1. Frø og frukter hamstret av meiser i årene 1942–55.
Observasjonene er gjort forskjellige steder i Norge, særlig ved Drammen og Trondheim.
Various fruits and seeds stored by tits in the years 1942–55.
The records are obtained at different localities in Norway, mostly at Drammen and Trondheim.

mye at de når inn til frøene. I Sør-Norge innledes denne trafikken allerede i august, men tar for alvor til først i september. Er værlaget utover høsten gunstig, d. v. s. ikke for fuktig, kaster grana atskillige frø i oktober—november, og meisene som hele tiden er à jour med utviklingen i næringsmiljøet, fordeler da sin oppmerksomhet mellom trærne og skogbunnen alt etter tilgjengeligheten av frø. Særlig toppmeisa er ivrig til å samle nedfallsfrø på bakken.

Meisene benytter seg også av kongleribbende ekorn og samler opp spillfrø fra dens anretning, uforstyrret av ekornets eventuelle nærvær. Ekornet gjør for øvrig aldri mine til angrep på de nærgående meiser.

Det er særlig i regn og fuktig vær at meisene tyr til ekornet. Forklaringen er enkel nok. I fuktig vær lukker som kjent de hygroskopiske kongleskjellene seg, slik at meisene ikke selv får tak i frøene.

Normalt henter meisene frøene på den måten at de klamrer seg til konglene, griper med nebbet omkring en frøving og haler frøet ut. Under denne operasjonen skakes konglen såpass at det i tørrvær kan stå hele små skyer av hvirvlende frø ut fra en kongletopp når flere meiser arbeider der samtidig. Rett som det er mister også meisene nyplukkete frø, som seiler avsted med vinddraget. Ved at meisene på denne måten frigjør frøene yter de sin tributt til frøspredningen. Det samme kan sies om andre fugler som sømfarer frøbærende kongler, slike som grønnsisik (*Carduelis spinus*), korsnebbene (*Loxia*) og flaggspetten (*Dryobates major*).

I desember forringer frost og snø meisenes sjanser til å plukke granfrø direkte fra konglene. En må i det hele regne med minimal beskatning fra nå av og til grana ut på ettervinteren går inn i den egentlige frøspredningsperiode.

F u r u f r ø vil takket være den seine modningstid sjelden bli gjenstand for hamstring før ut på ettervinteren eller vårparten det annet år etter blomstringen, men fra da av besøkes konglene til langt ut på sommeren. For øvrig vil det meste av det som ovenfor er nevnt om granfrø naturlig nok også gjelde furufrø.

E i n e b æ r trenger i likhet med furufrø lang modningstid, men godtas av meisene som spise- og hamstringsprodukt i bærkonglenes annen sommer ennå før de er helt modne, d. v. s. mens de ennå er grønne å se til. Den viktigste hamstringsperiode synes å være fra august og utover høsten.

Det er frøene i einebærene meisene er interessert i. Det saftige kjøttet derimot blir skallet av og vraket, likegyldig om meisene hamstrer frøene eller spiser dem umiddelbart.

Overalt i skogen hvor det vokser einer av betydning blir denne besøkt av granmeis og eventuelt lappmeis (sistnevnte er en nordlig art som i Sør-Norge bare opptrer sporadisk i Trøndelag og i fjell-

skogene ved Rondane, Dovre og Jotunheimen). Størst verdi som næringsemne for meisene synes einebærene å få i fjellskogene i Sør-Norge og i Nord-Norges furu- og bjørkeskoger. Det skyldes alminnelig forekomst av einer i disse traktene samtidig med mangel på andre vegetabilske fødeemner, som frøene av gran og då.

Av de forskjellige *Galeopsis*-artene som forekommer i Norge, beskatter meisene kvassdå (*G. tetrahit*) og vrangdå (*G. bifida*), med største sannsynlighet også guldå (*G. speciosa*). Disse plantene er særlig bundet til kulturmark og skogbråter i lavlandet, med den viktigste utbredelse langs kysten av Sør-Norge, men finnes delvis også lengre mot nord. *G. tetrahit* stiger med sine forposter riktignok opp til seterregionen, men slekten gjør seg i det hele lite gjeldende i høyereliggende skogstrakter.

Dette bildet av *Galeopsis*-artenes horisontale og vertikale utbredelse gjenspeiler seg naturligvis i meisenes (granmeisas og lauvmeisas) meny. *Galeopsis*-frø må ansees som en typisk og meget verdifull lavlandskost.

I Drammens-traktene, hvor forfatteren har arbeidet mest, begynner meisene å interessere seg for de ferske *Galeopsis*-frø på overgangen juli—august, ennå før de er helt modne. Fra dette tidspunkt av besøkes de mer eller mindre spredtvoksende planteansamlinger ustanselig av meisene så lenge de overhode har noe å by på. Ved Drammen varer då-sesongen fra august til et stykke ut i november.

Ved en enkelt anledning (26. febr. 1945) iakttok jeg lauvmeisa hamstre 8—9 lønnefrø, som den fant på snøfri mark under trærne. Før hamstringen ble frøene fjernet fra «nesen» med det tykke, seige frøhylsteret.

Ved hamstring av solsikke-frø pleier lauvmeisa konsekvent å fjerne skallet på forhånd, uvisst av hvilken grunn. For øvrig er det ikke her noen grunn til å komme nærmere inn på hamstringsiakttagelser i forbindelse med kunstig vinterforing av meisene (solsikke- og hampefrø lagt ut på et matbrett vil ofte i løpet av kort tid bli hentet og gjemt unna av lauvmeis og spettmeis).

Som et litt overraskende innslag i menyen forekommer det at meisene, selv inne i skogene, hamstrer et og annet hvetekorn (ingen andre kornslag påvist blant de kontrollerte korn). Det kan synes underlig at meiser som sjelden eller aldri besøker kulturmark, får tak i denslags, men det henger rimeligvis sammen med hester og tømmerkjøring.

Næringsobjektene blir sjelden hamstret direkte på finnestedet. Mellom funn og hamstring av et næringsobjekt inngår normalt en transport-handling, som alt etter omstendighetene strekker seg over kortere eller lengre distanser.

Meisene samler næringen fra de forskjelligste deler av terrenget, men selve hamstringen er begrenset til visse partier av dette, nemlig trærne (gran, furu, diverse lauvtrær), altså steder som ikke snør ned om vinteren og blir utilgjengelige for meisene. Dette forklarer nødvendigheten av en forflytning av frø funnet på bakken (f. eks. nedfallsfrø av gran og furu), og frø av blomsterplanter (særlig då) og buskformige vekster (f. eks. einebær).

Men også næringsobjekter som meisene finner i trær, blir nesten alltid fraktet et stykke innen hamstring skjer, fra en grein til en annen, meget ofte fra ett tre til et annet. Det er tydelig at meisenes tilbøyeligheter til å f l y t t e på næringsobjekter er dypt rotfestet i deres instinktliv. Det er nettopp derfor vi med full grunn kan mistenke dem som effektive frøspredere.

	Avstand fra finnested *(Distance from place of origin)*					
	— 10 m	— 20 m	— 30 m	— 40 m	— 50 m	— 60 m
Granmeis *Parus atricapillus*	138	46	27	10	5	1
Lauvmeis *P. palustris*	78	4	—	—	—	—
Lappmeis *P. cinctus*	2	—	—	—	—	—
Toppmeis *P. cristatus*	95	12	1?	1?	—	—
Svartmeis *P. ater*	66	22	6	—	—	—

Tabell 2. Transportavstander for hamstrete vegetabilske fødeemner.
Transportation distances of vegetabilian food items for storage.

I tabell 2 er stilt sammen opplysninger om transportavstander for diverse spredningsenheter. Som en vil se foregår hamstringen oftest innenfor en radius av 10—20 meter fra næringskilden. 50-meter-grensen overskrides sjelden, men likevel oftere enn tabellen gir inntrykk av. De større avstander er nemlig underrepresentert i tabellen, fordi vanskelighetene med å verifisere hamstring stiger med økende transportavstand.

For at en skal kunne danne seg et riktig bilde av meisenes kvalifi-

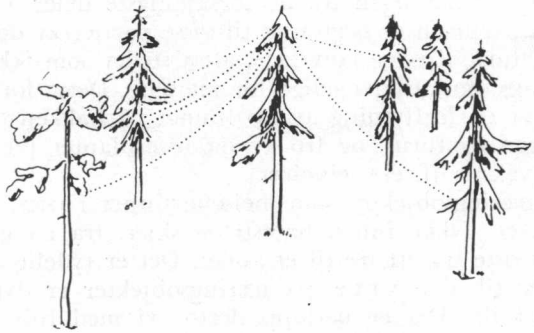

Fig. 4. Seriehamstring av granfrø fra en kongletopp. Fra treet i sentrum har en meise i tur og orden fraktet granfrø seks ganger til nærstående bartrær.
Typical case of storing activity by tits during a seeding year in spruce. From the cones in the top of the central tree one tit has carried out six successive transportations to the neighbouring coniferous trees.

kasjoner som frøspredere, er det nødvendig med en kort orientering om f o r r å d e n e s o p p b y g g i n g. Det ligger unektelig en liten overraskelse i det faktum at hamstringen på ingen måte er en hamstring i ordinær forstand, d. v. s. en veritabel lagring eller konsentrasjon av næringsemner på særskilte samleplasser. En kunne nesten fristes til å si at meisehamstringen går ut på det stikk motsatte. Iallfall har dette syn en viss berettigelse når meisene hamstrer med konsentrerte næringskilder, f. eks. en *Galeopsis*-ansamling eller kongletopp som utgangspunkt (fig. 4). Det er nemlig en fundamental regel hos meisene at de bare benytter et gjemmested en eneste gang, og dette vil da som regel bare skjule ett eneste næringsobjekt. I stedet for en opphoping vil derfor meisenes virksomhet tvert om resultere i en utjevning og spredning av reservenæringen.

Meisene frakter objektene alltid i nebbet, aldri i klørne som en feilaktig kan finne oppgitt i litteraturen. Toppmeis og svartmeis nøyer seg med en enhet per transport, mens granmeis, lappmeis og lauvmeis rasjonaliserer arbeidet ved å ta flere i slengen. Slike «tungtransporter» foregår rutinemessig etter et bestemt skjema (fig. 5). Meisene samler flere frø i nebbet og flyr til et tre, der de midlertidig deponeres på et passende underlag («oppbevaringen»), en horisontal grein, greinklype, et lavflak eller lignende. Dernest blir frøene ett for ett gjemt i de nærmeste omgivelser, som regel innenfor ca. 1 meter

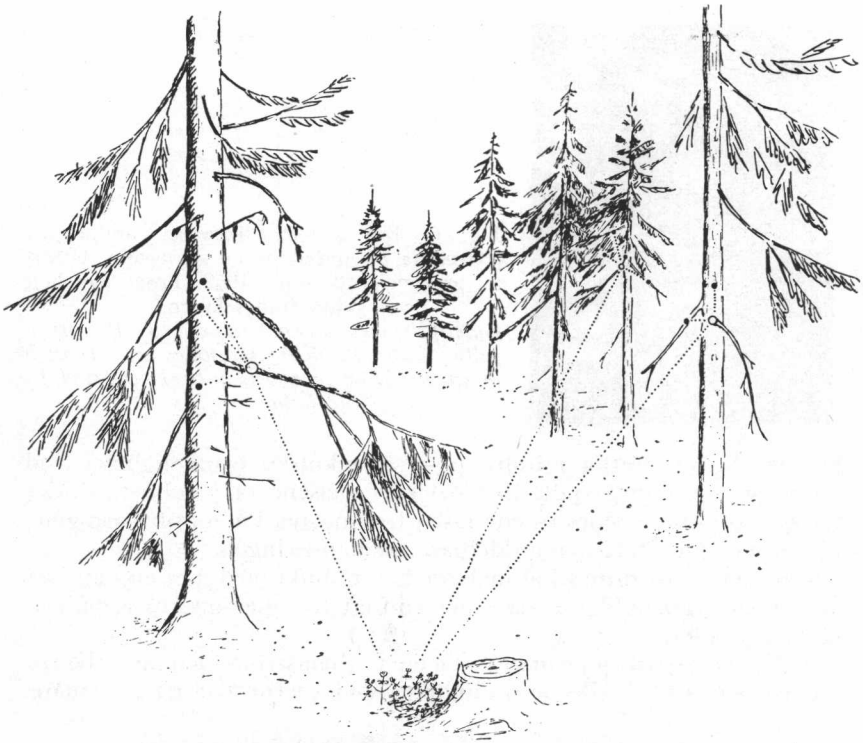

Fig. 5. Granmeisas og lauvmeisas fremgangsmåte ved hamstring av dåfrø. Fra plantene på bakken har en meise i tre vendinger fraktet henholdsvis 4, 4 og 2 frø til tre forskjellige trær, og fra det første «oppbevaringssted» i hvert tre (åpne sirkler) har den så brakt frøene enkeltvis til hamstringsgjemmene (fylte sirkler).

The mode of transportation of Galeopsis seeds (carpels) by P. atricapillus and P. palustris. From the plants on the ground a bird has carried, respectively, 4, 4, and 2 seeds in three flights to three different trees, and from the primary depositories (open circles) the seeds are taken one by one and stored in different places.

radius fra «oppbevaringen». En kan praktisk beskrive handlingsforløpet som bestående av en fjerntransport (fra næringskilde til «oppbevaringen») med etterfølgende lokaltransporter (fra «oppbevaringen» til de respektive hamstringsgjemmer).

Av då-frø frakter granmeis og lauvmeis inntil 6 i nebbet av gangen. Av gran- og furufrø er det påvist inntil 4, men det dreide seg ved dette høve om nedfallsfrø, og vedkommende meise, en lauvmeis, hadde på forhånd fjernet frøvingene. Antall frø hentet direkte fra

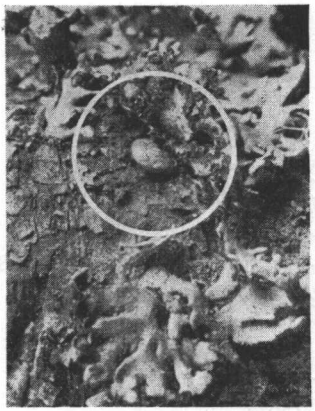

Fig. 6. Frø av då hamstret under lav (*Parmelia physodes*) på en grangrein. Utført av granmeis 22. sept. 1952. Frøet var helt skjult under laven.
Galeopsis seed (carpel) stored by P. atricapillus under Parmelia physodes on a branch of spruce. The seed was entirely covered by the lichen. — 2 x.

kongler blir vesentlig mindre p. g. a. tekniske vanskeligheter ved «innhøstingen», men iallfall 2 frø kan meisene ta i nebbet. Under fjerntransporten holdes frøene fast i frøvingene. På «oppbevaringen» blir frøvingene fjernet umiddelbart før hamstringen.

Einebær er for store til at meisene kan få bukt med mer enn ett bær av gangen. Inneholder et bær mer enn ett frø, gjemmes disse på forskjellige steder.

Med hensyn til g j e m m e s t e d e r (hamstringsgjemmer) benytter meisene seg av alle de muligheter som trærne byr på i så måte,

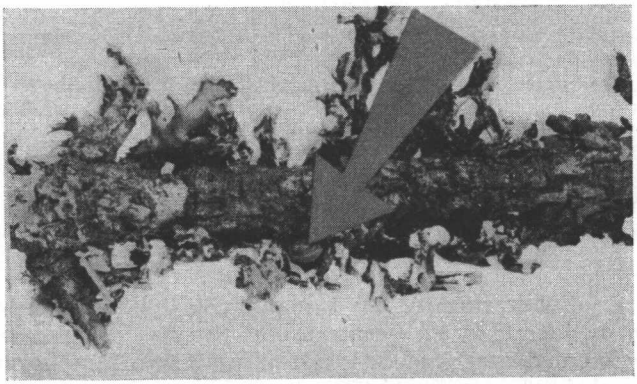

Fig. 7. Granfrø delvis gjemt under lav på en grankvist av toppmeis 6. okt. 1950. Sett fra undersiden.
Spruce seed partly hidden under lichen (Parmelia physodes) on a twig of spruce, by P. cristatus. Seen from below. — 2 x.



Fig. 8. Granfrø ved greinvinkel på gran, sett fra siden. Toppmeisa har festet frøet med spytt (28. okt. 1950). *Spruce seed close to branch angle on spruce, fixed solely by saliva, by P. cristatus. Seen from the side.* — 1½ x.

barksprekker og greinvinkler, under og mellom lav, mellom barnåler og i «knopphylser» (gjensittende knoppskjell, særlig etter avdankete hannblomster). (Fig. 6—10).

Det er av betydning å få et mål på hvor mye meisene hamstrer. Ved hjelp av en stoppeklokke og iakttagelser i marka lar det seg gjøre å beregne hamstringsfrekvensen: det gjennomsnittlige antall næringsobjekter som den enkelte meise hamstrer i løpet av en aktivitetstime. Det viser seg at i forhold til næringsbehovet er det anselige mengder frø og andre næringskomponenter som omsettes ved hamstring per år (fig. 11). Frøåret 1950 hamstret eksempelvis meisene i Drammens-distriktet gjennomsnittlig 70—80 næringsemner, vesentlig granfrø, per aktivitetstime, da forholdene var på det beste om høsten (fig. 11). En toppmeis hamstret i løpet av vel 23 minutter 67 (!) granfrø, som alle ble funnet på skogbunnen og gjemt i de nærmeste trærne.

Meisenes enorme hamstring i sommerhalvåret henger naturligvis sammen med vanskelige næringsvilkår om vinteren. Det foreligger avgjørende bevis for at meisene i den kalde årstid for en stor del lever av hamstret næring (Haftorn 1954 a). Det må derfor anses som sikkert at hamstring av overflødig føde er en livsviktig funksjon hos meisene, noe som utvilsomt også gjelder for andre fugler som hamstrer næring i større skala.

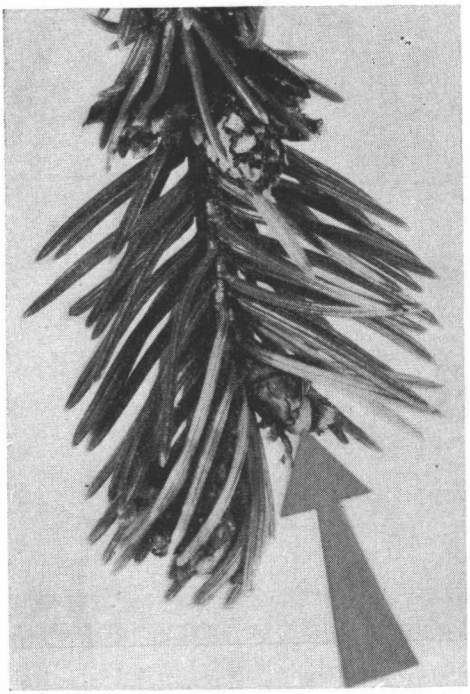

Fig. 9. Granfrø som svartmeisa har puttet inn i en knopphylse på grankvist, slik som den mest gjør det ved hamstring av gran- og furufrø. Utført 2. sept. 1950.
Spruce seed stored by P. ater in an empty bud capsule on spruce. — 2 x.

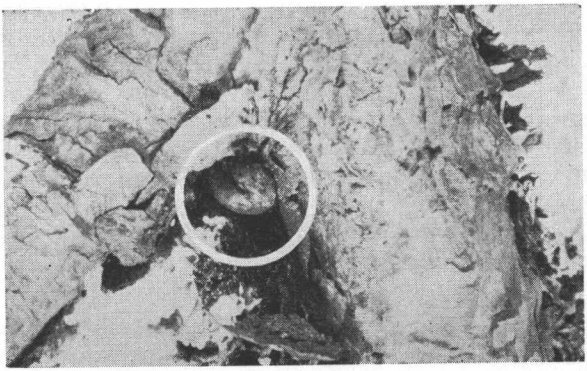

Fig. 10. Hvetekorn under lav *(Parmelia physodes)* i greinvinkel på furu, sett fra undersiden. Hamstret av toppmeis 22. okt. 1949.
Grain of wheat under lichen (Parmelia physodes) in branch angle of pine. Seen from below. Stored by P. cristatus. — 2½ x.

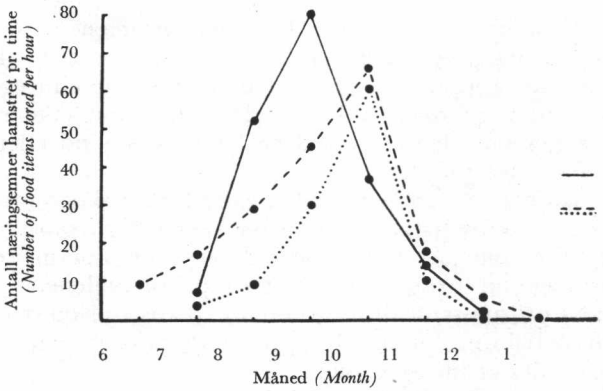

Fig. 11. Månedlig hamstringsfrekvens hos granmeis (——) toppmeis (- - - -) og svartmeis (. . . . .) ved Drammen, beregnet som gjennomsnitt for årene 1949, 1950 og 1952.
Monthly storing frequency in P. atricapillus (——) *P. cristatus* (- - - -) *and P. ater* (. . . . .) *at Drammen, averages for the years 1949, 1950, 1952.*

Fra et spredningsbiologisk synspunkt blir etter dette svært mange av de hamstrete frø og frukter satt ut av spillet ved at de før eller seinere havner i magen til en meise eller eventuelt et annet dyr. De gjenværende frukter som ligger vel forvart på sine respektive gjemmesteder i trærne er sikkert også levnet liten sjanse til normal spiring og vekst. Etter alt å dømme må meisenes betydning for frøspredningen i første rekke tilskrives u r e g e l m e s s i g h e t e r enten ved transporten eller selve hamstringsakten.

Slike uregelmessigheter er som regel vanskelige å etterspore ved feltiakttagelser, men skjer trolig oftere enn en får umiddelbart inntrykk av. Allerede Lie-Pettersen (1920–21) gir eksempler på mislykte transportforsøk av bøkenøtter hos forskjellige meiser (kjøttmeis, lauvmeis, svartmeis, spettmeis) og peker på den sannsynlige betydning slike hendelser har for spredningen av bøk. Året etter at Lie-Pettersen iakttok meisene (ved Fana, Bergen) fant han flere unge bøkeplanter som temmelig sikkert skrev seg fra nevnte fuglers transportvirksomhet.

At meisene forholdsvis ofte mister bøkenøtter i flukten er forståelig, for frukten er stor og meisenebbet lite. Mindre frø mister meisene langt sjeldnere på denne måten. Det er først etter at fuglene er kommet fram til bestemmelsesstedet at det inntreffer svinn av noen betydning, særlig i forbindelse med operasjoner på «oppbevaringen».

Blant annet forekommer det ikke helt sjelden at en meise blir forstyrret i sitt arbeide og fordrevet fra hamstringstreet, f. eks. av en annen meise, før «oppbevaringen» er tømt, eller at «hittegods» blir etterlatt av andre grunner. Slike etterlatte frø, som ikke er trygget i hamstringsgjemmer, feies lett ned på bakken av vind eller regn og kan resultere i nye planter.

Videre gjemmer meisene en sjelden gang frø på skogbunnen (helst i mosedekke på steinvegg eller i steilt bakkehell, hvor snøen vanskelig legger seg). Frø som på denne måten havner utenfor meisenes normale hamstringsområde, går sikkert ofte tapt for fuglene.

Skal vi til slutt summere opp vår viten i en konklusjon om meisenes sannsynlige betydning for spredningen av de vekster som ovenfor er nevnt, må resultatet bli følgende:

For gran og furu, med den effektive tilpassing til vindspredning som disse plantene nyter godt av, blir meisenes transportavstander for små til at fuglene kan tillegges noen betydning som frøspredere. Muligens kan det spille en viss rolle at de ved sine manipulasjoner på konglene, f. eks. i kraftig, bærende vind, utløser frøenes seilflukt, slik som tidligere omtalt.

For då og einer derimot, planter som helt savner mekaniske spredningsmekanismer, kan vi med stor sikkerhet slutte oss til at meisene har en større eller mindre andel i plantenes nåværende utbredelse og fortsatte spredning.

2. *Kråkefugler (Corvidae)*

N ø t t e s k r i k a s (*Garrulus glandarius*) hamstringsvaner har såvidt jeg vet ikke vært gjenstand for undersøkelse i Norge. Riktignok heter det i «Norges Fugle» (av R. Collett, 1921), at den undertiden gjemmer nøtter i trehull eller i jorden, «hvorved den kan have bidraget til egens og hasselens spredning». Men det er svært uvisst om dette refererer seg til norske observasjoner.

Fra Sverige og Danmark og utlandet forøvrig foreligger imidlertid et stort antall iakttagelser. Særlig skal nøtteskrika sette pris på eikenøtter. Om høsten samler de seg fra nær og fjern i eike-bevoksninger for å fråtse i nøtter og for å samle nøtter til vinterbehov. Ifølge Chettleburgh (1952) tar hver fugl 2–3 nøtter i svelget + 1 nøtt i nebbet (Schuster, 1950, oppgir endog en maksimalladning på 8–9 nøtter) og begir seg til hamstringsområdet som kan ligge opptil 4–5 km unna (Schuster *l. c.*). Her blir nøttene gjemt på bakken, visstnok bare 1 nøtt i hvert hamstringsgjemme. Mellom hvert hamstrings-

gjemme skal fuglene holde en avstand på ca. 1 m (Heinze, iflg. Wahlin 1942).

«Det stedet hvor eikenøttene helst ble gjemt, var under et tynt dekke av vissne blader. Her fant nøtteskrikene mange småhull, fordypninger og sprekker som eikenøttene lettvint lot seg putte ned i og hvor de så ble dekt over. Hvis et slikt hull eller fordypning ikke var for hånden i øyeblikket, kunne eikenøttene bli puffet under krypende skudd av bjørnebær eller andre planter, under trerøtter, i det hele hvilken som helst plass hvor en eikenøtt kunne gjemmes. Av og til lot det til at nøtteskrikene gravde et hull selv (måtte derfor midlertidig legge fra seg eikenøtten i nebbet), men naturlige huller ble langt foretrukket». (Chettleburgh *1. c.*, overs.)

Som illustrasjon på nøtteskrikenes intense hamstringsaktivitet kan nevnes et par resultater fra undersøkelser i England og Tyskland. I Hainault Forest i Essex, en blandingsskog på 1½ × 1 engelsk mil, med eik som dominerende tresort på et enkelt sted, regnet Chettleburgh (1952) med at det høsten 1951 ble hamstret nærmere 200 000 eikenøtter. Antall fugl som deltok i arbeidet varierte fra tid til annen. Fra ca. 8 nøtteskriker til å begynne med, steg antallet til rundt regnet 35 i den beste hamstringsperioden.

Tilsvarende fant Schuster (1950) at ca. 65 nøtteskriker i en eikeskog på ca. 37 hektar ved Vogelsberg i Tyskland hamstret ca. 300 000 eikenøtter i perioden 20/9–25/10 1949.

En god slump av de bortgjemte eikenøtter blir aldri gjenfunnet, og dette er forklaringen på at eiketrær skyter opp på de mest uventete steder, selv langt inne i store barskoger i god avstand fra nærmeste eikebestand (Andersson *et al.* 1950).

Som et morsomt bevis på nøtteskrikas «glemsomhet» forteller Holstein (1954) at det på en lokalitet i Danmark, hvor den opprinnelige nåleskog ble fjernet for lenge siden, idag gror atskillige hundrede eiketrær av forskjellig alder, «som kun kan stamme fra Agern, som Skovskaden har gemt og atter glemt». Nøtteskrikene måtte i dette tilfelle ha transportert eikenøttene minst 1 km, som er avstanden til nærmeste fruktbærende eikeskog.

På denne måten sprer nøtteskrika foruten eik også bøk, hassel, valnøtt og hestekastanje (Wahlin 1942).

N ø t t e k r å k a s (*Nucifraga c. caryocatactes*) transport og hamstring av frukter er også helt utilstrekkelig undersøkt her til lands. Ifølge Collett (1921) lever den i stor utstrekning av hasselnøtter, som den tar både om høsten og om våren:

«Nogle individer i Vennesla saaes hele dagen at flyve fra hasselkjærrene til skoven med nødder i svælget. Hos et af eksemplarerne, som blev skudt, fandtes 8 nødder og hos et andet 3. De afbed først hamsene, fløi saa ned paa en sten eller en stubbe, holdt hamsen mellem tærne og hakkede derpaa ud nødderne, som endnu ved den tid (20. september) sad noksaa fast. Man

saa dem kun gaa frem på denne maade naar de tog nødder. Det syntes, som om de gjemte nødderne et sted inde i skoven. Af et par eksemplarer fra Asker 6. og 12. september 1908 indeholdt det ene knuste nødder, og hos det andet fandtes 6 hele nødder i kroen.» (Collett *l. c.*)

Vår kjennskap til nøttekråkas hamstringsvaner skyldes særlig Swanbergs (1951) grundige undersøkelser i Sverige. Disse undersøkelsene bekrefter hasselnøttenes store betydning som føde for nøttekråkene i vinterhalvåret. Forsyningen av nøtter fra trærne og bakken under, strekker seg normalt bare over noen få høstmåneder. Nøttene faller ned på bakken i oktober, og i nøttekråkas fravær blir nøttene spist eller fraktet vekk av ekorn og smågnagere. Men allerede i slutten av august begynner nøttekråkene å hamstre nøtter som de bærer i svelget fra hasseltrærne til et eller annet sted inne i barskogen, inntil 6 km unna. Gjennom samfulle 2–3 høstmåneder er nøttekråkas liv praktisk talt helt og holdent viet hamstring av hasselnøtter.

Nøttene blir gjemt på skogbunnen, flere nøtter sammen, gjerne 3–9 stykker på hvert gjemmested. Nøttene legges ned i bakken i en dybde av ca. 5 cm eller de puttes inn under lav eller mose på en stein.

Trolig ledet av hukommelsen graver nøttekråkene hver dag hele vinteren igjennom fram nøtter fra ett eller flere gjemmesteder. Om våren er det ennå så mye hamstrete nøtter tilbake at ungene til nøttekråka for en vesentlig del fores med nøttekjerner. (Sml. sitat av Collett ovenfor.)

Det som ovenfor er nevnt om nøttekråka gjelder nominatformen. Imidlertid forekommer også en annen rase av nøttekråka i Skandinavia, *Nucifraga caryocatactes macrorhynchus,* som leilighetsgjest fra rugeområdet i Sibir. Denne rasen, som er kjent under navnet Sibirnøttekråke, har et slankere og lengre nebb enn nominatformen. De tykkskallete hasselnøttene rår den vanskelig bukt med. På sitt hjemsted lever den høyt på frø av *Pinus cembra,* som den også hamstrer. Siden cembrafuruen mangler hos oss, tar den her blant annet til takke med granfrø. Eksemplarer som ble undersøkt i oktober under det store invasjonsåret 1900, inneholdt således store mengder av granfrø. Et eksemplar hadde hele 680 frø i svelget (Collett 1921), et forhold som kunne tyde på at fuglen var ute i hamstringsøyemed.

Den tredje og siste kråkefuglen som her skal omtales, er l a v s k r i k a (*Cractes infaustus*). De sparsomme opplysninger som vi har om denne artens levevis tyder på at også den er en lidenskapelig hamstrer. Så lite sky som lavskrika er, burde en nærmere undersøkelse av dens hamstringsvaner være en takknemlig arbeidsoppgave såvel for botanikere som zoologer.

Allerede Brehm (iflg. Krohn 1903) var oppmerksom på lavskrikas tilbøyeligheter. Han forteller at lavskrika hamstrer en mengde korn,

men at den ofte må lide den forsmedelighet å bli plyndret av ekorn, mus, hakkespetter og meiser.

Forholdsvis tidlig forelå også norske opplysninger som tydet på at lavskrika samlet vinterforråd. Det gjaldt riktignok ikke vegetabilier, men dyrisk næring (markmus, se Collett 1921). Men ut over disse kortfattete litteraturoppgaver kjenner jeg ikke andre opplysninger om hamstrende lavskriker enn mine egne iakttagelser, som refererer seg til tilfeldige møter med lavskriker forskjellige steder i landet.

Mine første erfaringer skriver seg fra Børgefjelltraktene sommeren 1952 (Haftorn 1952), men ved denne anledning lot ikke hamstringsobjektene seg bestemme.

Det neste møte av interesse fant sted i Gausdal 10/9 1954, der en lavskrike nappet 3 bær av skinntryte (*Vaccinium uliginosum*) fra en plante og gjemte dem umiddelbart etter samlet på en lavkledd grein i gran 10 m fra finnestedet. Få dager seinere, 14. sept., iakttok jeg ved Hindseter i Jotunheimen en lavskrike som hentet 2 bær av krekling (*Empetrum*) på skogbunnen og hamstret dem i skjegglav på en tørr furukvist få meter fra finnestedet.

Den 19. sept. 1954 oppholdt jeg meg i en åpen blandingsskog av gran og bjørk ved Selbusjøen i Trøndelag og traff her et selskap på 3–4 lavskriker som var ivrig opptatte med hamstring av diverse næringsobjekter som de fant på bakken og gjemte i de omkringstående gran- og bjørketrær. Av vegetabilske næringsemner lyktes det å identifisere 2 stykker av fruktlegemet til kusoppen (*Boletus sp.*), gjemt på 2 forskjellige steder i greinverket av grantrær. Det ene stykket veide i fersk tilstand 0,97 g, det annet 2,7 g.[1])

SUMMARY

Several tits (*Paridae* and *Sittidae*) and crows (*Corvidae*), all of which are residents, store food in the summer half-year and are thus moving thousands of food items from their places of origin to different hiding places.

Among the species of tits inhabiting Scandinavia six are known to store food: *Parus atricapillus, P. cinctus, P. palustris, P. cristatus,*

[1]) Etter at dette ble skrevet, kom jeg i Fauna och Flora (1916) over en artikkel av Witt-Strömer, som opplyser at han høsten 1915 fant diverse sopper (*Boletus* og *Russula*) fastkilt i greinklyper på bjørk i Åsele lappmark, Sverige. Omstendighetene tydet på at lavskrika var ansvarlig for denne hamstringen.

P. ater, and *Sitta europaea.* The various kinds of plant material stored (according to the author's field studies in Norway) are reviewed in table 1. The items are rather seldom carried more than 20—30 m away from the places where found (table 2). However, the greatest distances are underrepresented in the table owing to difficulties of observation in the field.

With the exception of *P. cristatus* and *P. ater* the tits may carry more than one seed (fruit) in their bills at the time. Thus *P. atricapillus* and *P. palustris* have been seen loaded with up to 6 carpels of *Galeopsis* and 4 spruce seeds (cf. figs. 4 and 5).

The items are stored separately, i. e., only one item at each storing place. The storing places are normally situated in trees, the seeds, carpels, etc., being hidden under lichens, in bark crevices, between needles, etc. (figs. 6—10).

The storing intensity is great (fig. 11).

It is concluded that the tits contribute in a high degree to the distribution of *Galeopsis tetrahit, G. bifida* and *Juniperus communis,* all of which are plants lacking means of mechanical seed dispersal.

Storing of plant material is also normally carried out by certain *Corvidae,* among which *Garrulus glandarius* and *Nucifraga caryocatactes* are well known examples. These birds transport and subsequently hide acorns and hazel nuts. Also *Cractes infaustus* most probably stores food regularly. The author records several personal observations of storing with regard to this species. The items stored in those cases were fruits of *Empetrum* and *Vaccinium uliginosum,* and in one case parts of the fruit body of *Boletus* sp.

Litteratur.

Andersson, T. et al. 1950. Tättingar, i Svenska Djur, red. G. Svärdson og S. Durango. — Stockholm.

Chettleburgh, M. R., 1952. Observations on the Collection and Burial of Acorns by Jays in Hainault Forest. — British Birds 45: 359—364.

Collett, R., 1921. Norges Fugle I. — Kristiania.

Goodwin, D., 1951. Some Aspects of the Behaviour of the Jay, Garrulus glandarius. — Ibis 93: 414—442, 602—625.

Haftorn, S., 1952. Bidrag til kjennskapen om Børgefjellområdets fugle- og pattedyrfauna. — Fauna 5: 105—141.

— 1954a. Contribution to the Food Biology of Tits, especially about Storing of Surplus Food. Part I. The Crested Tit (Parus c. cristatus L.). — Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter 1953 (4): 1—123.

Haftorn, S., 1954b. Observasjoner over hamstring av næring også hos lappmeis (Parus c. cinctus Bodd.). – Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Forh. 1953 26: 76–82.

– 1954c. Hvordan meisene hamstrer næring og hvilken betydning det har for dem. – Tidsskr. for Skogbruk 62: 371–386.

Holstein, V., 1954. Fuglelivet på Jægerspris gods. – Dansk Ornit. Foren. Tidsskr. 48: 1–31.

Lie-Pettersen, O. J., 1920–21. Spredte iakttagelser. – Norsk Ornit. Tidsskr. serie I: 75–76.

Löhrl, H., 1955. Auch Vögel sammeln Vorräte. – Kosmos 51: 53–55.

Krohn, H., 1903. Über die Futtervorräte bei Vögeln. – Ornith. Monatsschr. 1903: 275–285.

Schuster, L., 1950. Über den Sammeltrieb des Eichelhähers (Garrulus glandarius). – Vogelwelt 71: 9–17.

Swanberg, P. O., 1951. Food Storage, Territory and Song in the Thickbilled Nutcracker. – Proceed. 10th Internat. Ornith. Congress, 545–554. Uppsala.

Wahlin, B., 1942. Om fröspredning genom fåglar. – Populär Biologisk Revy 1942: 22–28.

Noen undersøkelser over når tykkelsestilveksten innstilles hos lauvtrærne om høsten på Vestlandet

SOME OBSERVATIONS ON THE DATE OF CESSATION OF CAMBIAL ACTIVITY IN DECIDUOUS TREES IN WESTERN NORWAY

Av

TORE SUNDVOR

Utdrag av hovedfagsavhandling for mat.-naturv. embetseksamen ved Universitetet i Oslo høsten 1942, tilrettelagt for trykking av Ove Arbo Høeg.

Formålet med undersøkelsen var å bestemme når kambievirksomheten opphørte i grener av forskjellige prøvetrær.

Metoder

Følgende tre kjennetegn ble benyttet til å avgjøre når kambievirksomheten ble innstilt:

1. Så lenge kambiet er i virksomhet, fins det overgangsceller mellom kambiesonen og de fullt utdannete vedceller. Når virksomheten er opphørt, støter derimot kambiet direkte opp til de ferdige vedceller. I praksis er det imidlertid ikke alltid lett å bygge på dette bygningstrekk, bl. a. fordi det kan være vanskelig å bestemme hva som er kambiumscelle og hva som er anlegg til en vedcelle. Dessuten skal en ta med i betraktning at det går en viss tid fra kambiet har hatt sin siste deling og til de sist oppståtte celler er blitt fullt utformet som vedelementer.

2. Margstrålenes kambiale region gir bedre holdepunkter. Etter hvert som vegetasjonsperioden skrider frem, begynner det å danne seg stivelse i margstrålecellene, først inne ved margen, senere lengere og lengere utover mot kambieregionen. Når kambiet er kommet i hvile, er også margstrålenes begynnelsesceller i kambiet fylt med stivelse, eller inneholder iallfall stivelse i en viss mengde. Man kan trygt gå ut fra at all kambievirksomhet er stanset hvis stivelsen kan påvises i margstrålecellene i sammenhengende rekker fra veden ut i barken, uten noe brudd ved kambiet.

3. Hos de fleste lauvtrær er det en ganske stor forskjell mellom de cellene som er anlagt aller sist om høsten, og de som er anlagt litt før. Det vil således i slutten av hver årring oppstå en eller helst flere rekker av smale, tykkveggete celler. Antallet av slike cellerekker er

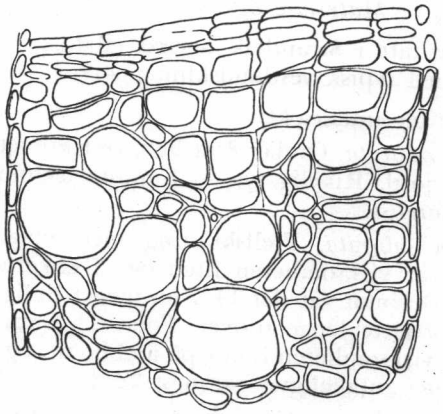

Fig. 1. Hassel, *Corylus avellana,* 18. 7.
Tverrsnitt av ved og kambium. Vårveden med vide kar er ferdigdannet, og overgangen til høstveden er så vidt begynt.
Cross-section through wood and cambium. Outside the spring wood, with wide vessels, the first cells of the late wood have been formed.

forskjellig for de forskjellige treslag, men er oftest noenlunde konstant i samme tre. Hos hassel, for eksempel, viste det seg at på tverrsnitt av veden fins det som regel 4–5 slike smale cellerekker i slutten av hver årring, aldri flere og sjelden færre. Det er ikke hos alle treslag at disse sluttcellene i veden skiller seg så tydelig ut fra de andre cellene i høstveden, eller at de er så konstante i tall. Likevel kunne dette trekket stundom være en hjelp til å fastslå når virksomheten var slutt.

Kvistprøver fra de trær som ble undersøkt, ble tatt en gang ukentlig fra 7/7 til 30/9 1941. De ble oppbevart i formalin og undersøkt i tverrsnitt.

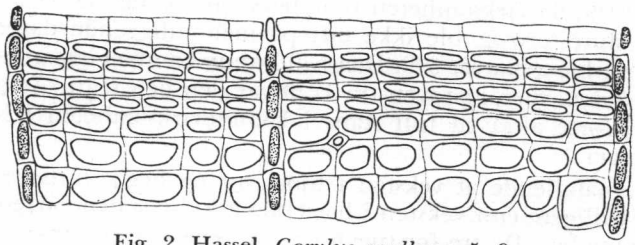

Fig. 2. Hassel, *Corylus avellana,* 5. 9.
Tverrsnitt av høstved og kambium.
Cross-section of late wood and cambium.

Materiale og observasjoner

Materialet ble tatt i Strandvik herred (Baldersheim ved Bjørnefjord), et sted med typisk vestlandsklima.

Følgende trær ble undersøkt:

Bjørk, *Betula odorata.* Omlag 8 m høy, rikt grenet og med kraftig lauv. Dyp, god jord. Rikelig lys. – Kambievirksomheten opphørte i første uke av august.

Bjørk, *Betula odorata.* Fjellskråning med mager, sandet jord. I snitt fra 7/7 var virksomheten liten og så enkelte steder ut til å være helt slutt. Derimot var det 14/7 en meget livlig kambievirksomhet, og dette fortsatte lenge utover. Først 22/8 var det symptomer som tydet på at virksomheten holdt på å ebbe ut, og en gang mellom 22/8 og 29/8, men antakeligvis nærmest 22/8, stanset veksten.

Hegg, *Prunus padus,* to trær, det ene på et skyggefullt sted, det annet på lysere vokseplass, men ellers uten stor forskjell på lokalitetene. Høstveden lot til å være fullt utviklet 22/8, men først 29/8 var det tydelig stivelsesreaksjon i margstrålecellene, så vekstens opphør kan settes til en gang mellom disse to datoer.

Gråor, *Alnus incana,* to trær fra samme vokseplass, men av meget ulike alder. Veksten ble innstilt ca. 29/8 i det eldre tre og 20/8 eller kanskje litt tidligere i det unge tre.

Hassel, *Corylus avellana.* Vokstested noe tørt, men middels god jord. – Prøvene fra 7/7 og 14/7 viste livlig kambievirksomhet. På dette tidspunkt var meget vide kar ennu under dannelse, men overgangen til sommerved var begynt. Veksten fortsatte like til mellom 5/9 og 12/9, nærmest 5/9.

Ask, *Fraxinus excelsior.* To trær fra samme voksested ble undersøkt. – Den 7/7 var store, vide kar nettopp ferdigdannet. Veksten i begge trær fortsatte ut gjennom hele august. I det ene treet, som det ikke ble gjort noen inngrep i, fortsatte den også i september til en gang mellom 19/9, da virksomheten fremdeles var i gang, og 30/9, da den var helt slutt (prøver ble ikke tatt på mellomliggende datoer). Det andre treet ble avlauvet 3/9. Den 5/9 kunne kambievirksomhet ennu så vidt påvises, men i prøven fra 12/9 var den helt slutt. At treet ble avlauvet, førte altså til full stans i kambievirksomheten i løpet av et par dager.

Det er påfallende at veksten i bjørk, or og hegg slutter i august, atskillig tidligere enn veksten i hassel og ask, hvor den varte til langt inn i september. De tre førstnevnte treslagene har en langt mer småporet og tett ved enn hassel og ask, men materialet er for lite til at en kan si noe sikkert om hvorvidt det er noen sammenheng mellom

disse forhold. Det ser for øvrig ut som om tykkelsesveksten holder på lengst ut over høsten i de tilfelle hvor den er kommet senest i gang om våren.

SUMMARY

In order to determine the date when cambial activity in deciduous trees comes to an end, samples of various species from a locality on the west coast of Norway were examined. The following criteria were used: (1). As long as the cambial activity goes on there are transitional cells between the cambium and the fully developed wood elements; when it has stopped the latter border directly on the cambium. This criterium is sometimes difficult to rely on. (2). When the cambial activity has stopped, there is starch in all cells of the medullary rays, even the initial cells within the cambial region. (3). In some tree species the number of thick-walled, narrow cells in the late wood is fairly constant. — The following trees were examined and the cambial activity was found to have stopped on the dates mentioned in each case: *Betula odorata,* tree in a good locality with deep soil; first week of August. Same species, poor sandy soil; soon after 22. Aug. *Prunus padus,* two trees; between 22. and 29. Aug. *Alnus incana,* two trees of different age; about 29. Aug. in the older tree, 20. Aug. or slightly earlier in the younger one. *Corylus avellana;* soon after 5. Sept. *Fraxinus excelsior,* two trees; in one, the cambial activity stopped between 19. and 30. Sept., in the other all leaves were picked off in 3, Sept. and the cambial activity stopped completely in the course of a few days. It is striking that the growth stops much earlier in the three species with fine-grained wood than in the two with wide vessels, but the material is too small for general conclusions.

Schulzes maserasjonsblanding

Et hundreårs-minne

SCHULZE'S MACERATING SOLUTION. A CENTENARY

Av
SVEIN MANUM

Den 5. november 1855 ble det i et møte i «der physikalisch-mathematischen Klasse der Königlichen Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin» lest en kort meddelelse fra Professor Franz Schulze i Rostock: «Über das Vorkommen von wohlerhaltener Cellulose in Braunkohle und Steinkohle». Den beskjedne meddelelsen, som fyller snaue to sider i akademiets «Bericht», har gjort at Schulzes navn fremdeles er vel kjent blant botanikere, og særlig paleobotanikere, over hele verden, i forbindelse med maserasjonsblandingen som har fått hans navn. Men de fleste som kjenner navnet i denne forbindelse, vet lite eller intet om mannen og den interessante oppdagelsen han gjorde for 100 år siden. Jeg har derfor benyttet denne anledning til å børste støvet av noen gamle bøker og trekke litt av deres innhold fram i lyset. Samtidig skal vi se litt på denne maserasjonsblandingen og hvilken rolle den spiller i dag.

Schulze forteller i den nevnte meddelelse at han er i ferd med en undersøkelse av ved, og under dette har han fått lyst til å undersøke om det finnes cellulose i brunkull. Til å frigjøre cellene i ved og isolere cellulosen benytter han seg av en maserasjonsblanding som består av kaliumklorat løst i salpetersyre. Med denne blandingen har han også behandlet brunkull, og deretter fjernet alle løselige bestanddeler med ammoniakkoppløsning og alkohol. Da får han igjen en rest med overraskende vel bevarte cellestrukturer: Vedceller, pollen, kork, kutikulabiter etc. Han forteller at dette vellykte resultat fristet ham til å forsøke seg på steinkull med samme behandlingen. Til hans overraskelse finner han også der planterester med strukturen i behold, bl. a. vedceller, og kuleformete masser som han antar er pollen eller sporer. Men den største overraskelsen fikk han, sier han, da han med klorsinkjod kunne påvise cellulose i to slike vedcellebiter.

Schulzes maserasjonsblanding har i dag en utstrakt anvendelse på de samme områdene som opphavsmannen selv anviste. Dens evne til å løse midtlameller og lignin uten at celluloseveggene blir skadet,

kommer til nytte i planteanatomien når en vil studere de enkelte cellene isolert, spesielt i ved. Schulze gjorde selv forsøk som viste at ren cellulose praktisk talt ikke blir angrepet av blandingen. Den viktigste anvendelsen av «Schulze» er imidlertid som preparasjonsmiddel for fossilt plantemateriale, og den benyttes av så vel paleobotanikere som kullpetrografer.

Det foregår for tiden en bemerkelsesverdig utvikling på paleobotanikkens område, idet sporer og pollen blir omfattet med stadig stigende interesse. Kull- og oljeindustrien er på ustanselig jakt etter nye resurser, og med dette følger også en intens søken etter bedre metoder til å finne resursene. Pollen og sporer som er innleiret i sedimentene, har vist seg å være til stor nytte som ledefossiler. En stor del av det stratigrafiske arbeidet i forbindelse med letingen etter nye kulleier og oljekilder blir derfor i høy grad anvendt paleobotanikk. For at mikrofossilene i kull og andre kullholdige sedimenter skal bli tilgjengelige, må kullene løses opp, masereres, uten at fossilene blir skadet. I årenes løp er det lansert mange maserasjonsmetoder, som de fleste bygger på det samme prinsippet som «Schulze». Men Schulzes egen metode har fordeler som gjør at den er en av de mest anvendte, sannsynligvis har den fremdeles lederstillingen. «Schulze» lar seg også bruke til å isolere innkullede planterester fra sandstein og skifer som ikke er for harde. Steinen blir ikke oppløst, men faller fra hverandre, så fossilene kan skilles ut ved flotasjon. Ellers er flussyrebehandling det vanlige ved slikt materiale.

En kan godt forstå Schulzes forbauselse da det viste seg at noen av de små vedbitene som han hadde maserert ut av steinkull, ga cellulosereaksjon. Det synes ganske utrolig at cellulosen ikke skulle ha gått til grunne under innkullingsprosessen.*) Senere undersøkelser av steinkull har bekreftet at det finnes cellulose i ubetydelig mengde. Det har bare lykkes å påvise den der hvor den har vært godt konservert av kutin, lignin eller suberin. Ubeskyttet cellulose blir forholdsvis raskt nedbrutt til humusstoffer. Brunkull inneholder betydelig mer cellulose, men noen stor bestanddel utgjør den ikke der heller.

Maserasjonsblandingens sammensetning ($HNO_3 + KClO_3$) for-

*) Både tyske og engelske kullpetrografer skjelner mellom *forkulling* og *innkulling*. *Forkulling* (eng.: *carbonisation;* tysk: *Verkohlung*): En forholdsvis rask forbrenning av plantemateriale eller annet organisk materiale under mangelfull tilførsel av oksygen (surstoff), hvor sluttproduktet for en stor del er rent kullstoff. *Innkulling* (eng.: *coalification;* tysk: *Inkohlung*): En svært langsom og komplisert omvandling av organisk materiale som fører til bergarten kull. Kull er en blanding av for det meste faste kullhydrogener (kullvannstoff-forbindelser) og inneholder bare meget lite rent kullstoff. Under innkullingen forbrukes det oksygen som finnes i det organiske materialet, det er ingen tilførsel av oksygen utenfra.

teller at den er et kraftig oksydasjonsmiddel. Hva som egentlig foregår når innkullede planterester utsettes for den, er ikke helt klart. Det er gjort en del kjemiske undersøkelser av de oksydasjonsproduktene en får når kull behandles med salpetersyre. Men undersøkelsene er gjort med andre mål for øyet enn å svare på botanikernes spørsmål. Kjemikernes interesse er konsentrert om den fraksjonen av oksydasjonsproduktet som botanikerne vraker: en lang rekke mer eller mindre komplekse organiske syrer, hvorav bare et fåtall er identifisert. Oftest lar de oksydasjonen gå så langt at det ikke blir noe igjen av botanisk interesse. Det er ting som tyder på at oksydasjonen foregår trinnvis, og på et mellomtrinn dannes humussyrer, som så oksyderes videre (van Duuren & Warren; Francis). Humussyrenes kjemi er ennå temmelig ukjent.

Vi vet også svært lite om hvilke kjemiske forandringer plantematerialet gjennomløper under det som kalles innkullingsprosessen. I hovedsaken er det i hvert fall en reduksjonsprosess. Med stigende innkullingsgrad (torv → brunkull → steinkull → antrasitt) øker den relative mengden av kullstoff, mens den relative mengden av oksygen avtar. Det meste av plantematerialet blir gradvis nedbrutt til en strukturløs grunnmasse. De plantedelene som lengst beholder strukturen, er pollen- og spore-exiner og kutikulabiter. I brunkull kan en uten videre løse ut en stor del av det nedbrutte plantematerialet med alkali. Men i steinkull er ikke noe løselig i alkali. Der må det først en oksydasjon til. Oksydasjonen forandrer innkullingsproduktet til alkaliløselige humusstoffer, en kan med en viss rett kalle dette en tilbakeføring til et tidligere trinn i innkullingsprosessen, omtrent på høyde med brunkull. Men dette gjelder bare de nedbrutte plantestoffenes oksydasjonstrinn, deres struktur kan naturligvis ikke gjenvinnes. Den tiden som trenges for en slik oksydasjon med «Schulze», kan dreie seg om fra noen timer til flere døgn, alt etter kullenes beskaffenhet. Behandlingen foregår ved værelsestemperatur. Ved oppvarming blir virkningen alt for kraftig, og det er fare for at en får ødelagt de planterestene som ennå er i behold.

I sin meddelelse uttrykker Schulze et håp om at hans oppmuntrende resultater med maserasjonsblandingen vil bety «et vesentlig framskritt til erkjennelse av de mikroskopiske forhold av enhver art hos steinkull». Hans håp har gått i oppfyllelse, men han ante neppe at oppdagelsen skulle få så stor praktisk betydning som den har i dag, for dem som arbeider stratigrafisk med plantemikrofossiler i kull og kullholdige sedimenter. Det er et godt eksempel på hvordan en tilsynelatende beskjeden oppdagelse av rent vitenskapelig interesse med tiden kan bli svært «nyttig».

Til slutt noen ord om personen: Franz Ferdinand Schulze (f. 1815

i Naumburg, d. 1873 i Rostock) var fra 1850 professor i kjemi ved universitetet i Rostock. Tidligere hadde han blant annet undervist i kjemi og fysikk ved landbruksakademiet i Eldena. Hans interesser gikk i sær i landbrukskjemisk retning, han skrev også en del om kjemiske analysemetoder; dessuten har han beskjeftiget seg med CO_2-innholdet i luften. De undersøkelsene av ved, som han nevner i meddelelsen fra 1855, finnes det en sammenfatning om i «Beitrag zur Kenntniss des Lignins» (1857). Ellers later det ikke til at han har beskjeftiget seg mere med dette stoffet.

SUMMARY

Schulze's solution, i. e., a solution of potassium chlorate in nitric acid, is of such importance in the field of paleobotany and coal petrology that the centenary of its discovery should not pass unnoticed. In a short communication which was read before a meeting of the Royal Prussian Academy of Science on November 5th, 1855, Franz Schulze reports that during an investigation of wood he got the idea of trying to find cellulose in lignite. He treated samples of brown coal with a solution which he had found to be an excellent means of separating the individual cells in wood, and afterwards he removed the soluble part by means of ammonia and alcohol. In the residue he could distinguish wood fibres, cork cells, pollen grains, cuticles etc. The promising result induced him to try the same treatment on bituminous coal. To his surprise he found plant remains with intact structure: Wood fibres and masses which he assumed to be pollen grains or spores. But even greater was his surprise when by means of chlorzinciodine he was able to demonstrate the presence of cellulose in two of the wood fibres.

Schulze's solution has the same applications to-day as its author designed to it: It is used to separate and isolate wood fibres for the purpose of anatomical study, and to dissolve or soften coal and other fossiliferous sediments for paleobotanical studies. This last application is of increasing importance as plant microfossils have proved to be of great value in stratigraphical work. The chemical reactions actually taking place when bituminous material is treated with the solution are not known. Several investigations have been made of the oxidation products of coal, but evidently chemists are interested only in the fraction which is discarded by botanists, and in order to get this fraction as complete as possible they carry on the oxidation much further than the botanist would do for his purpose. (See, for instance, van Duuren & Warren and Francis.)

Franz Ferdinand Schulze (born 1815 in Naumburg, died 1873 in Rostock) was a professor of chemistry at the university of Rostock, and prior to his appointment there he taught chemistry and physics at the academy of agriculture in Eldena. His main field of interest apparently was agricultural chemistry; he also published papers on methods of chemical analysis, and on the CO_2-content in the air. The results of his investigation of wood appeared in a paper on lignin (1857), but this field does not seem to have occupied him further.

Litteratur.

van Duuren, B. L. & F. L. Warren, 1950: Nitric acid oxidation of coal. I. — J. S. African Chem. Inst. N. S. 3 : 67–72. Johannesburg.

Francis, W., 1938: Permanganate oxidation of coal and its constitution. — Fuel 17 : 363–72. London.

Poggendorf, J. C.: Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften. Vol. 2 & 3. II. — Leipzig 1863 & 1898.

Schulze, F., 1855: Über das Vorkommen von wohlerhaltener Cellulose in Braunkohle und Steinkohle. — Ber. Kgl. Preus. Ak. Wissenschaften 1855: 676–78. Berlin.

— 1857: Beitrag zur Kenntniss des Lignins. — Chem. Centr. bl. 1857 : 321–25. Leipzig.

Fra potetens første tid i Norge

THE FIRST DECADES OF POTATO GROWING IN NORWAY

Av
INGRID LEERSTANG

Foredrag i Norsk Rikskringkasting 29. april 1956.

Potetens dyrkingshistorie her i landet er ikke mer enn rundt regnet 200 år, om vi idag har passert denne milepelen lar seg neppe avgjøre. Selv om pionerdyrkingen ikke satte nevneverdige spor etter seg før vel et halvt århundre senere, kan det være verdt å se litt på de sparsomme beretninger man har om denne kulturplantes aller første eksistens her i landet. Som kjent stammer potetplanten opprinnelig fra Sør-Amerika og det skal ha vært spanierne som først brakte den med seg hjem til den gamle verden i 1550-årene. Poteten kan således i våre dager feire sitt 400-års jubileum i europeisk jord. Men det var ingen hjertelig mottakelse den nye planten fikk i vår verdensdel, tvertimot, det skulle gå 200 år før de forskjellige europeiske land godkjente den som en kulturens nytteplante. Det ser ikke ut til at jordbunden har vært beredt for denne fremmede plante som bar sine fold i det skjulte, før rasjonalismens teoretikere vendte sine øyne mot dyrkingen av jorden og mente at kilden til folkets velstand måtte ligge nettopp der. Vi kjenner perioden fra vårt eget land, der det blir embedsmennene og de opplyste byborgere som går i spissen for et mer allsidig jordbruk, og som var mer enn villige til å få omsatt i praksis de idéer som var oppe i tiden. Langs den sørlige kysten på Østlandet, på Sør- og Vestlandet stod man i denne tiden i en livlig handelsforbindelse med Nordsjølandene, og det er på skipskjølen og til disse deler av landet vårt at vi må anta at et nytt dyrkingsobjekt som poteten først har funnet veien. Det er ikke usannsynlig at man alt i 1740-årene så smått begynte å reflektere over de muligheter den innebar for å avhjelpe den alltid truende hungersnød, som man da nylig ganske kraftig hadde fått føle på kroppen. Sommeren 1739 hadde vært rå og kald. 1740 ble det rene uår, ja et av de verste historien kjenner, med en ustyrtelig mengde insektlarver som gjorde skade på kornet. De to påfølgende somrer brakte også misvekst og nød. I disse to årene oversteg dødsfallene antallet av fødsler. I 1747

gikk det aldeles galt med høsten over Østlandet. Derfor var det mangel på såkorn neste vår, og den påfølgende høst ble skral. Året 1749 var et grønnår som forårsaket en fryktelig dyrtid. En tiårsperiode med konstante barkebrødstider hadde det vært, og for den som eide sosial samvittighet, var det meget om å gjøre å råde bot på denne stadige ulykkelige tilstand. Sjøfolkene var også våkne karer som sikkert hadde sett og smakt poteten der de hadde fart, og det tør ha vært flere isolerte dyrkingsforsøk i den første tiden som aldri er kommet offentligheten for øre. I bygdeboken for Holt ved Tvedestrand heter det at poteten skal ha vært kjent der i distriktet, f. eks. på Tromøya omkr. 1750. Til gjengjeld har enkelte, mere fremtredende personer fått det skråsikre ettermele å ha vært den første til å dyrke poteter her i landet. I en offisersbiografi, utgitt 1882 av kaptein C. J. Anker, tillegger forfatteren general Georg Fredrik v. Krogh æren av denne dåd, og selv om vi ikke uten videre kan godta en slik kategorisk påstand, kan det ha sin interesse å granske nærmere hva som kan ligge til grunn for den. I årene 1750—1753 tjenstegjorde von Krogh ved den danske grenadergarde. Så kom han hjem til Norge og kjøpte gården Tangvald i Bamble, nederst i det nåværende Telemark fylke, som hans far, generalløytnant von Krogh, hadde eid i en tidligere periode. Georg Fredrik, som hadde gården fra 1753 til 1757, var i denne tiden kaptein og hoffjunker og sjef for det bambleske kompani. Det måtte derfor være i denne periode at han så smått har dyrket poteter som han kan ha hatt med seg fra Danmark i tiden like forut. Men det er også mulig at forfatteren av biografien har hentet sin opplysning fra Fr. Taarup: «Det danske Monarkis Statistik» hvor det fortelles at i Trondhjems omegn er H. Excellense, general von Krogh i blant de første som har bevirket potetavlens utbredelse. Etter tiden her sør ble han nemlig sjef for det nordenfjellske kompani og steg raskt i gradene til han til sist ble general.

I bygdeboken for Bamble er ingenting nevnt om at poteter muligens er dyrket på Tangvald i denne tiden, derimot fortelles om en mann fra Åby som omkr. 1760 hadde vært i Kragerø og der kjøpt noen knoller av gullsmed Resen. I et tidsskrift som utkom i København, «Nye Tidender om lærde og curieuse Sager», for mars 1759, er det tatt inn et brev fra gullsmed Ingebrigt Resen, — og vi må gå ut fra at dette er samme personen, — til Jens Larsen i Kragerø. Den som skriver brevet er nå flyttet til Håtveit i Mo i Telemark. Her forteller han at han «iår», det må være 1758, har forsøkt å dyrke jordepler «eller som andre kaller dem, Potatos», sier han. Han hadde fått tjue knoller i Kragerø, hadde skåret hver av dem i fire stykker og høstet tre skjepper på et jordstykke som ikke var riktig så stort

som «to små urtesenger». De hadde aldri vært sett på de traktene før, sier han, og han tror heller ikke at de kan ha vært dyrket mange steder ellers i landet. Det må altså ha vært før 1758 at Åbymannen har oppsøkt Ingebrigt Resen i Kragerø og fått settepoteter av ham, mens denne tydeligvis ikke har hatt noen selv da han skulle flytte opp i Mo i Telemarken.

1758 er også det år da den danske presten Hans Carsten Atcke kom flyttende til Ullensvang i Hardanger hvor han overtok sognekallet. Han hadde da med seg poteter fra Lærdal i Sogn hvor han før hadde vært og rimeligvis hadde han dyrket dem der. Det har vært en utbredt oppfatning at han var den første som brakte potetene til Norge, rimeligvis av den grunn at det var av disse som prost Peder Harbo Hertzberg fikk så mye som «en hatt full» og som ble spiren til denne fremragende manns betydningsfulle innsats for utbredelsen av potetdyrkingen i Sønnhordland. Men der var også i Ullensvang en praktisk og levende interessert jordbruker som på den samme tiden gikk fullt og helt inn for potetdyrkingen, nemlig Kristoffer Sjursen Hjeltnes, og etter det forfatteren av «Hardangers Beskrivelse» fra 1781, M. Schnabel, forteller, skyldes utbredelsen av potetdyrkingen der i distriktet denne mannen. I «Bergens Adresse-Contoirs Efterretninger» for 1766 finner vi da også et brev som er undertegnet «En praktisk Mand i Hardanger», som, i følge forhenværende sogneprest i Ullensvang, O. Olafsen, utvilsomt er identisk med Kristoffer Sjursen Hjeltnes. I beskjedne ordelag fortelles her at han for sju år siden, altså i 1759, hadde begynt med poteter og kjøpt «de nyttigste Underretninger derom, som alt ei vil hjelpe uden Guds Velsignelse og egen Erfaring kommer dertil». På disse årene hadde han skaffet seg fem forskjellige sorter, dels utenlands, dels innenlands fra. Foruten det at de kom vel med i husholdningen, solgte han så mye at han kunne betale de kongelige skatter med dem. På et åkerstykke der han før fikk knapt to tønner korn, dyrket han nå poteter for 30 rdlr. Til slutt forteller han at han hadde forsøkt å oppmuntre andre til å dyrke denne nyttige frukt, og en god begynnelse var alt skjedd. Men han ønsket videre at hele landet måtte få del i en slik Guds velsignelse. I sannhet en mann med den rette innstilling!

De «nyttigste Efterretninger» om potetdyrking som det siktes til her, hadde alt begynt å komme i slutten av 1750-årene, f. eks. i Danmarks–Norges Økonomiske Magasin for 1757 og 1758. Det første skrift om emnet her i Norge finner vi i 1762 i «Maanedlige Afhandlinger til en og anden Forbedring i Husholdningen» som utkom i Christiania. Det er sogneprest til Slidre i Valdres, Herman Ruge, som har skrevet artikkelen. Forfatteren er ikke uten frykt for at

planten kan være giftig da den familien den tilhører, er giftig. I Amerika skal de som bruker planten, bli skabbet, sier han. Men han vil ikke dermed ha sagt at man ikke skulle plante eller bruke poteter og forteller at han årlig både planter og bruker dem selv. «I Hungersnød er en liden Uleilighed ei at agte for at undgaa den aller største Ulykke. Jeg vil ikkun advare dem som ere Elskere af disse Jord Væxter, at de ei uden Nød bruge dem for ofte, ei heller tage alt for mange til sig», sier han til slutt.

Mest utbredelse fikk utvilsomt prost Peder Harbo Hertzbergs: «Underretning for Bønder i Norge om den meget nyttige Jordfrugt Poteten at plante og bruge», som utkom i 1764. Av en biografi fra 1805, utgitt av dennes sønn, Nils Hertzberg, kan vi forstå at det ikke bare har ligget denne mannen sterkt på sinne å få folk til å dyrke poteter, han gikk også målbevisst inn for å få avlingen avsatt i Bergen. Når Kristoffer Sjursen Hjeltnes sier at han har solgt for så og så mye, har det sikkert vært som følge av Hertzbergs virksomhet for omsetningen i distriktet.

Med hensyn til sogneprest Ruges betenkeligheter over å «ta for mange til seg» av poteten, så skal vi ikke undres over en slik skepsis. Når vi betenker hva senere års kjemiske analyser har brakt for dagen, at potetplantens samtlige grønne deler er giftige, og at søtvierfamilien som den tilhører, stort sett er en samling giftplanter som slett ikke er å spøke med, da kan vi godt forstå at opplyste menn betraktet planten med en smule mistro. Selv en så genial vitenskapsmann som botanikeren Linné så i begynnelsen temmelig skjevt til poteten fordi den var av de «skiddenblomstrende» som han kalte familien. Og kjente ikke allverden til bulmeurtens og galnebærets makabre egenskaper, de to mest beryktede innen gruppen.

Foruten frykten for at planten kunne besitte uheldige dietiske egenskaper var det også andre og langt mere praktiske hindringer som stod i veien for dyrkingen på det tidspunktet. For det første skal det ikke lite til å få innført noe nytt og gjennomgripende hos den som har holdt fast ved samme levemåte i generasjoner. For det annet: Hadde man latt seg overtale til å sette disse knoller om våren og høstet noen fold, var det slett ikke så liketil med oppbevaringen, gode kjellere hadde man sjelden. Dessuten manglet man, tross Hertzbergs og andres velmente «underretninger», kunnskaper om de rette dyrkingsmetoder. Alle disse vanskeligheter stod i veien for en jevn fremgang for poteten, til tross for at det også i siste halvdel av hundreåret ble ført en stadig kamp mot hungersnød. Særlig ble uårene nærmest etter 1770 katastrofale. I 1773 døde det over seksten og et halvt tusen fler enn det ble født her i Norge. Men det var fremdeles barkebrødet og andre surrogatemner man tydde til under slike for-

hold. Bortsett fra visse landsdeler, som Sønnhordland, som alt er nevnt, vant ikke poteten noe virkelig terreng før like etter 1800, særlig da i krigsårene da korntilførselen utenfra ble stengt og nye uår inntraff.

Etter potetens endelige gjennombrudd i Norge har det ikke vært noen virkelig hungersnød i landet. Fra kriseårene i vårt eget århundre vet vi da også at poteten kan være god å ha når de vanlige mattilførsler svikter. Men neppe ante de aller første pionerer for potetdyrkingen her i landet hvilken utstrekning den senere skulle komme til å få også i normale tider. Vi skylder dem takk for deres innsats.

SUMMARY

The first attempts at growing potatoes in Norway seem to have been made shortly after 1750, chiefly by clergymen, officers, and a few farmers. From 1739 onwards there had been a decade of raw and cold summers, causing crop failure in many rural districts and in some cases even famine. In spite of the need for more food, however, the potato plant did not become popular and universally grown till after the year 1800.

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.

Bind 14 Hefte 4

Innhold.

Haftorn, Svein: Synzoisk frøspredning hos norske fugler. (Synzoic Seed Dispersal by Birds in Norway. Summary). 103
Sundvor, Tore: Noen undersøkelser over når tykkelsestilveksten innstilles hos lauvtrærne om høsten på Vestlandet. (Some Observations on the Date of Cessation of Cambial Activity in Deciduous Trees in Western Norway. Summary). 122
Manum, Svein: Schulzes maserasjonsblanding. Et hundreårsminne. (Schulze's Macerating Solution. A Centenary. Summary). 126
Leerstang, Ingrid: Fra potetens første tid i Norge. (The first Decades of Porato Growing in Norway. Summary). 131

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.

LYCHE TRYKK