



NATUREN

ILLUSTRERT MÅNEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP

utgitt av Bergens Museum,

redigert av prof. dr. phil. Torbjørn Gaarder

med bistand av prof. dr. phil. Aug. Brinkmann, prof. dr. phil. Oscar Hagem,
prof. dr. phil. Bjørn Helland-Hansen og prof. dr. phil. Carl Fred. Køderup

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 1

56de årgang - 1932

Januar

INNHOLD

S. SCHMIDT-NIELSEN: Om de fettoploselige vitaminer (tranyaminoer).....	1
OTTO LOUS MOHR: Polyploidi.....	12
K. WOLD: Hovedproblemer i geologi basert på det isostatiske prinsipp.....	20
SMÅSTYKKER: K. F. Wasserfall: Er langsiktige værspådommer mulig? — Olaf Hanssen: Svære ársrenningar på lauvtré	29

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær

John Grieg

Bergen

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær

P. Haase & Søn

Kjøbenhavn

NATUREN

begynner med januar 1932 sin 56de årgang (6te rekkes 6te årgang) og har således nådd en alder som intet annet populært naturvidenskapelig tidsskrift i de nordiske land.

NATUREN

bringer hver måned et rikt og allsidig lesestoff, hentet fra alle naturvidenskapens fagområder. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke å holde sin lesekrets underrettet om naturvidenskapenes viktigste fremskritt og vil dessuten etter evne bidra til å utbre en større kunnskap om og en bedre forståelse av vårt fedreland s rike og avvekslende natur.

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av tallrike ansette medarbeidere i de forskjellige deler av landet og bringer dessuten jevnlig oversettelser og bearbeidelser etter de beste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en rekke av år, som en anerkjennelse av sitt almennyttige formål, mottatt et årlig statsbidrag som for dette budgettår er bevilget med kr. 1000.

NATUREN

burde kunne få en ennu langt større utbredelse, enn det hittil har hatt. Der kreves ingen særlige naturvidenskapelige forkunnskaper for å kunne lese dets artikler med fullt utbytte. Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger får tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 årlig, fritt tilsendt). Ethvert bibliotek, selv det minste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskapelig lesestoff.

NATUREN

utgis av Bergens Museum og utkommer i kommisjon på John Griegs forlag; det redigeres av prof. dr. Torbjørn Gaarder, under medvirkning av en redaksjonskomité, bestående av: prof. dr. A. Brinkmann, prof. dr. Oscar Hagem, prof. dr. B. Helland-Hansen og prof. dr. Carl Fred. Kolderup.

Om de fettopløselige vitaminer (tranvitaminer).

Av professor dr. S. Schmidt-Nielsen.

(Norges Tekniske Høiskoles Radioforedrag. Nr. 1, 19de oktober 1931).

Et medfødt instinkt har lært såvel naturfolk som civiliserte folkeslag å sammensette den daglige kost av en hensiktsmessig blanding av kjøtt og fisk, av forskjellige melspiser (hvortil frukter, grønnsaker og sukker kan henregnes) samt av smør, oljer og annet fett.

Kjemien uttrykker dette forhold litt anderledes, idet den ganske tørt og prosaisk lærer oss at vi for å oprettholde livet må ha nærmere angitte mengder av eggehvite, av fett og av kullhydrater. Til disse 3 grupper av næringsstoffer kommer så en del salter, samt vann.

Hvor meget der fortærres av de enkelte næringsstoffer, betinges av de ytre livsforhold, den individuelle smak og fremfor alt av økonomien. Med god råd brukes der erfarsmessig mere fett og også mere kjøtt. Med dårlig råd blir kosten magrere. Dette gjør i og for sig ikke noe. De enkelte næringsstoffer kan godt byttes ut det ene med det annet, idet nemlig det ene er presis like bra som det annet når det gjelder å skaffe brensel til den menneskelige motor. Men til vedlikehold av selve maskineriet, til erstatning av slitasjen på motoren om man så vil, trenges der eggehvite, og den kan til dette øiemed ikke erstattes av noen av de andre næringsstoffer. Derfor trengs der alltid en viss minste mengde av eggehvite, men det er likegyldig om denne skaffes i form av kjøtt, fisk, melk eller annet. (Jeg vil gjerne benytte denne anled-

ning til en sidebemerkning, nemlig for å rette en ganske almindelig misforståelse, den nemlig at fisk ikke skulde være like god som kjøtt. Fisk er i virkeligheten fysiologisk sett like fullverdig som kjøtt, og i enkelte tilfeller endog å foretrekke for dette).

Således som jeg nu har antydet det, har vi helt til i begynnelsen av dette århundre anskuet den generelle side av ernæringsproblemet, men så fant noen kjemikere på å fremstille eggehvitene, fettet og kullhydratene i fullstendig ren tilstand, og å blande disse rensede næringsstoffer sammen igjen i de mengdeforhold hvori de inngår i vår naturlige føde. Når så en sådan syntetisk føde blev foret ut på dyr, så viste det sig til almindelig overraskelse at denne, som man trodde, ideelt sammensatte kost islett ikke dudde. Dyrene stanset i vekst og utvikling, blev syke og døde i løpet av kort tid. Sattes dyrene i tide igjen på almindelig kost, så kom de sig snart.

Forsøk av denne slags er blitt utført i stort antall rundt om i verden, og de har alle gitt det samme resultat. Det var derfor ingen annen slutning mulig, enn at der foruten de fra gammel tid av kjente næringsstoffer i vår føde, måtte finnes små mengder av noen ukjente stoffer som den almindelige kjemiske analyse ikke hadde vært i stand til å opdage, men som er viktige for livets oprettholdelse.

Ved siden av disse ernæringsforsøk hadde man også gjort en del iakttagelser med visse sykdommer som tydet i samme retning. Særlig illustrerende er forholdet med Beri-Beri, en tropisk folkesykdom. Sålenge de innfødte i Ostindien levet på uskallet ris, såkalt »paddy«, fikk de ikke denne sykdom, men etterat det blev moderne å anvende skallet ris, så opptrådte Beri-Beri som rene epidemier. Det er hollenderen Eijkmans store fortjeneste å ha vist at helbredelse inntrådte når man ved siden av risen også spiste skallene. Der måtte med andre ord være et eller annet særlig stoff tilstede i riskliden, rettest i sølvhudens. Det viste sig ved forsøk at det ikke var nødvendig å spise selve riskliden; man kunde istedet nøye seg med å bruke et veldig ekstrakt på denne. Casimir Funk trodde at det vannoploselige, livsviktige stoff var hvad kjemikerne kaller et amin, og fra denne misforståelse skriver

sig da navnet vitamin som betegnelse for de nyopdagede tilleggsnæringsstoffer.

Det siste decennium har skaffet oss en overveldende mengde nye kjensgjerninger om vitaminers virkninger på organismen, men vi står fremdeles rett famlende med hensyn til spørsmålet om hvad for slags stoffer det egentlig dreier sig om i kjemisk henseende. Vi må i det vesentlige nøie oss med å erkjenne dem ved hjelp av de gode virkninger de utøver når de finnes i føden eller tilføres kroppen på annen måte, respektive ved å iaktta de skadevirkninger som opstår når vår daglige føde gjennem noen tid inneholder for lite av de forskjellige vitaminer, eller helt mangler i den.

Vi går idag ut fra at der iallfall finnes 4 forskjellige vitaminer, og vi betegner dem med alfabetets første 4 bokstaver som henholdsvis A, B, C, D.

Vitamin A sørger for normal vekst og utvikling hos pattedyrene. Det hindrer også optreden av en øiensydom, øientorrhett eller xerophthalmi, og det tillegges en evne til å beskytte mot infeksjonssykdommer.

Vitamin B er det vitamin vi blandt annet kjenner fra risklidene, og som beskytter menneskene mot Beri-Beri og hønsefugler mot lignende sykdommer. Det finnes i frukter, grønnsaker, melk.

Vitamin C beskytter mot skjørbul. Det finnes særlig i friske grønnsaker, appelsiner, citroner, men også i poteter.

Vitamin D beskytter mot engelsk syke, kalt rachitis. Det er særlig kjent fra tran.

Enkelte har ment at det finnes et særlig fruktbarhetsvitamin, og kalt det vitamin E, og man har også kommet lengere ned i alfabetet for å døpe mer eller mindre tenkte vitaminer. Vitamin B og C er vannoppløselige, A og D er fettopløselige. Man kunde godt gi de siste fellesnavnet tranvitaminer etter det materiale hvori de finnes i størst mengde. Det er kun denne siste gruppen jeg skal behandle i dette foredrag.

Til et nærmere studium av de fettopløselige vitaminer brukes hvite rotteunger, egentlig unger av hvite rotter. For først å holde oss til *vitamin A* så er fremgangsmåten den, at såsnart ungene er avvent og veier en 40—50 gram, så får

de utelukkende leve på en kost som er befridd helt for vitamin A. Den består av kasein, ris og potetstivelse, fett, »marmite« (et gjærekstrakt), appelsinsaft samt forskjellige salter. Det er ingen billig kost. Rottene spiser med god appetitt, og de første uker vokser de raskt, men så stanser veksten op, og snart begynner de å avta i vekt, d. v. s. dyrene har brukt op sitt forråd av vitamin A. På dette tidspunkt gir man dyrene som tilskudd til grunnkosten de preparater man vil undersøke på vitamin A. Hvis man nu daglig gir rotteunge litt tran, så vil de igjen begynne å vokse raskt, og ved 4 måneders alder få unger. Utforingen med preparatet skjer ganske enkelt og sikkert på den måte at man gir dem »dråper« akkurat som medisin til en annen patient. Pleiersken holder rotten i hånden, og så slikker den dråpene i sig fra en liten pipette. Man teller hvor mange dråper den får og veier hvad det svarer til av preparatet. De fleste preparater er så sterke at de ikke kan gis direkte, idet man ikke kan måle av en så liten mengde som der trengs. Av en god torsketran trengs der f. eks. kun 1 à 2 mg. Man fortynner derfor først tranen med en vitaminfri olje, f. eks. en blåst olivenolje. Får rotten daglig 15 dråper herav, og disse veier 0.30 gram, d. v. s. 300 mg, og tranen på forhånd har vært spedd med olje i forholdet 1 på 150, så blir dagsdosen 2 mg. Gir nu denne tranmengde god vekst, d. v. s. at vekten har øket en 20 gram i løpet av en måned, så sier man at tranen holder 500 amerikanske enheter. Disse beregner man på den måten at man ser hvor mange ganger dagsdosen i mg går op i tallet 1000. Var således den nettop passe dagsdose ikke 2 mg, men 1 mg, var styrken 1000, var den 10 mg, var styrken 100.

Dette er jo en tilsynelatende både enkel og grei metode, men man får i praksis snart erfaring for at man arbeider med et levende materiale som kan forholde sig nokså forskjellig. Det går ikke alltid etter et skjema, således som det bruker å gjøre ved kjemiske analyser, og man må anvende mange dyr til hvert eneste preparat som skal undersøkes. Man må nemlig variere dagsdosen innenfor nokså vide grenser for å være sikker på, hvilken dose som nettopp trengs for å gi den normale vekst som en ung og frisk rotte skal vise.

Ved de forskjelligste laboratorier har man etter den skisse metodikk bestemt innholdet av vitamin A i de fleste slags fettholdige fødemidler, og ellers i en rekke dyriske og planteråmaterialer. Da vitamin A er fettopløselig, lønner det sig ikke å undersøke helt fettfattige råstoffer på dette vitamin. Men det finnes på den annen side heller ikke overalt hvor der er fett. Det finnes således ikke i flesk og talg. Derimot finnes det i relativt rikelige mengder i melkefett, dermed i fløte, smør og fet ost. De små mengder fettaktige stoffer som finnes i gulerøtter, tomater, spinat inneholder store mengder av vitamin A. Koens melk får sitt vitamin A fra markens grønne gress, og derfor er melken fra kjør på sommerbeite rikere herpå enn melken fra kjør som føres med kraftfar, eller melken om vinteren. Derfor blir også sommersmør vitaminrikere enn vintersmør. Gress-smør som betegnelse for et særlig godt smør, har derfor sin fulle berettigelse. Fra markens gress går vitamin A også over i hønseeggets blomme, som blir verdifullere for oss når hønsene får spise gress. Om grisene går ute og spiser gress, har vi derimot ikke noen glede av, men det er utvilsomt nyttig for grisenes egen trivsel og vekst. Vitamin A skades lett av luften således at det mister sin virkeevne. På den annen side er det meget motstandsdyktig i den dyriske organisme. Vitamin A i torsketran er, som vist av J o h a n H j o r t, dannet av små alger ute i havet (planteplankton), og har fra disse gått over i forskjellige krebsdyr (animalsk plankton) som blir spist av lodde og torsk. Når så torskens lever eller den derav fremstilte tran spises av en ammende mor, så gavner hun herved ikke alene sig selv, men vitaminet går prompte delvis over til hennes barn og skaffer dette en øket livskraft. Efter all erfaring kan intet dyr selv bygge opp vitamin A, men må på en eller annen måte få det fra grønne planter, som er det eneste sted hvor denne syntese etter vår nuværende viden finner sted.

Når dyrene med føden får rikelige mengder av vitamin A, så lagres de som en reserve for dårlige tider. De fleste dyrs lever har et stort forråd av vitamin A. Mange mener at når folk som ferdes i den arktiske region år ut og år inn, klarer sig så godt som de gjør, ofte under meget dårlige for-

hold, så kommer det av at instinktet har lært dem å fortære både fiskelever og annen lever, d. v. s. benytte de forhåndenværende vitaminkilder.

I en halv times foredrag er det jo ganske u gjørlig å gi selv en kort fremstilling av de mange interessante iakttagelser som er gjort over vitamin A. Jeg skal istedet idag kort få nevne enkelte av de resultater vi er kommet til ved Laboratorium D her ved Høiskolen.

En av våre første iakttagelser var den, at det var nødvendig å passe på at melken til våre stamdyr, og likeledes den melk som ungene får i den første levetid, er tilstrekkelig vitaminrik. Dydrene har vist sig å være meget ømtålige for selv små vekslinger i melkens godhet, noget som i og for sig ikke er så rart, da jo hele undersøkelsesmetodikken er basert på at dydrene fra begynnelsen av ikke skal få mere enn nettopp nok vitamin, men det var oss allikevel en overraskelse at pasteuriseringen nedsatte vitamininnholdet. Det var imidlertid ikke såpas stor skadevirkning at det merkedes på moder-dydrene, men ungene viste sig under opveksten å ha en mindre livskraft hvis moren hadde fått lavpasteurisert melk istedetfor ubehandlet. Det er utvilsomt så at moren legger grunnlaget for barnets livskraft, en kjensgjerning man bør være opmerksom på. Vår iakttagelse over pasteuriseringen må derimot ikke anvendes som et argument mot pasteurisering av handelsmelken. Under normale forhold får alle voksne mennesker nok av vitaminer på annen måte, så den lille skade pasteuriseringen kan gjøre er uten betydning, og ialfall opveies den helt av den nytte pasteuriseringen gjør. Av hygieniske grunner burde all »almindelig handelsmelk« pasteuriseres før den selges i våre byer. Spørsmålet om en særlig *barnemelk* er en helt annen sak.

En iakttagelse av almenbiologisk interesse var at behovet for vitamin A er sterkt øket i overgangsalderen. Da er organismen også mere ømtålig enn ellers.

All den stund fisketran er så rik på vitamin A som den er, ligger det nære til hånds å tenke sig at også kjøttet hos de fete fiskesorter som sild, makrell og laks skal være vitaminrikt. Det har vist sig at fiskeoljene inneholder en del vitamin

A, men på langt nær så meget som man kunde trodd. For silddeolje som den fåes fra fersk eller speken sild, fra norske sardiner i olje, fra kippers og lignende, har vi funnet et innhold svarende til 30—50 A-enheter, noget som gir disse prisbillige fiskevarer en øket verdi, og den blir ikke minsket ved at disse varer dessuten er særlig rike på vitamin D, således som jeg om et øieblikk skal komme tilbake til.

Torsketransen har lenge vært ansett for vår beste vitaminkilde. Dens normale innhold er som nevnt, 500—1000 A-enheter. Det er meget sammenlignet med at man av gjennomsnittlig godt smør ikke fordrer mere enn 3—4 enheter. Enkelte transorter har forøvrig vist sig vesentlig meget rikere på vitamin A enn torsketran. Således har laksetran og håbrandtran gitt 10 000 enheter, kveitetran 25 000 og störjetran minst 30 000 enheter, d. v. s. dagsdosen er etpar hundredels mg. Dette er produkter som ikke eller neppe har noen praktisk interesse, men jeg nevner det som eksempel på hvor små mengder av stoff det i virkeligheten ofte dreier sig om, til tross for de utpregede biologiske virkninger man finner.

Til medisinsk bruk får vi nok fremdeles holde på torskelevertranen som den beste. Men den bør fremstilles således at vitaminene i størst mulig utstrekning fra leveren går over i selve tranen. Det har nemlig ved forsøkene her vist sig at vitaminet er bundet til cellene således at det ikke glatt følger med den først utsmeltede tran. Der går også mindre vitamin over i tran som man får ved presning av frossen lever, en fremgangsmåte som ellers er meget sympathisk forsåvidt som den gir en lys og holdklar vare av prima kvalitet. Vitaminrikest blir den tran som vinnes ved ekstraksjon med fettoplösningsmidler. I praksis får man imidlertid inntil videre bruke dampningen, men pine leveren godt ut.

På grunn av den lange tid dyreforsøkene tar og de store utgifter til pass og fôr, har man søkt å skaffe sig en oversikt over vitamininnholdet på en enklere måte, nemlig ved hjelp av farverreaksjoner. Meget populær er den blå farve blitt som man får ved å blande fettet med antimonklorid under bestemte forsøksbetingelser. En god torsketran gir da 6—8—10 såkalte Lovibond enheter, laksetran gav 250, kveitetran

700, storjetran 2400. På den måte kan man på noen minutter få en orientering om der sannsynligvis er meget eller lite vitaminer tilstede, istedetfor at der ved den biologiske undersøkelsen vil gå uker og måneder hen før man vet noe.

Tar vi dernæst for oss *vitamin D*, så må rotteungene til forsøk hermed forberedes på en annen måte enn til A-forsøkene. De må, når de tas fra moren, få rikelig med vitamin A i kosten, men denne må nu være fri for vitamin D. Den består av gul mais sammen med et eggehvitepreparat (gluten), salter, samt for å kunne lette bendannelsen, en rikelig mengde kritt. Dyrene går på denne kost en 3—4 uker, hvorefter et av bakbenene bli røntgenfotografert. Viser det sig da at der er en mangelfull kalkavsetning i den såkalte metafyse, så har dyret brukt op sitt forråd av vitamin D. Den dårlige kalkavsetning, dermed bendannelsen, må da søkes avhjulpet med preparater som inneholder vitamin D. Fra medisinen har man lenge visst at mangelfull bendannelse således som man har den ved engelsk syke (rachitis), kan helbredes ved hjelp av tran. Gir man derfor rotteungene dråper med tran, så vil de snart igjen få en normal bendannelse. Allerede etter 6 dagers forløp vil man ved røntgenfotografering kunne se at der er dannet ny bensubstans i metafySEN øverst i skinnebenet. Av torsketrans trengs der for en rotteunge hertil 4 mg. Tranens innhold av vitamin D er da 250 amerikanske enheter, idet man bruker samme beregningsmåte som for vitamin A, nemlig det antall ganger dagsdosen i mg finnes i tallet 1000.

Hvis vi undersøker sildeoljen således som vi kan fremstille den av fersk eller speken sild, av kippers, sardiner i olje og lignende, så viser det sig at dagsdosen som trengs for å fremkalte ny bendannelse i løpet av 6 dager, veksler mellom 10 og 4 mg d. v. s. den inneholder fra 100—250 D-enheter.

I gunstigste tilfelle er den altså like god som torsketrans, et resultat som har adskillig næringsfysiologisk interesse. Det er jo så at en hel del, både barn og voksne, ikke kan (eller vil) ta tran. Disse kan da når det gjelder å motvirke rachitis, like godt istedet spise de nevnte sildevarer. Regner

vi en dagsdose av tran til 15 g — hvad der ikke er meget —, så vil det svare til 15—30 g sildefett, d. v. s. at man av en fet vare trenger å fortære 60—120 g om dagen, og det skal sandelig ikke avskrekke noen. Men man må jo være klar over at tranens evne til å forebygge rachitis bare er en side av dens medisinske virkninger. Lægene gir den jo dessuten for skrofulose, blodfattigdom og annet. Hvorvidt disse tilstander kan påvirkes av sildefettet er ikke undersøkt. Man kan visstnok gå ut fra at om de i så måte har noen virkning, så kan de dog bedømt etter de rent kjemiske forhold ikke antas å kunne konkurrere med tran.

Vitamin D finnes foruten hos sild og brisling i en lignende mengde hos annen fet fisk, som makrell, laks og kveite. Også disse fiskevarer erstatter derfor i visse tilfeller tranen. Mange har forbausest sig over at rachitis ikke optrer i polar-egnene; man må anta at dette henger sammen med at der her spises meget av D-vitaminrike fiskevarer.

Fra utenlandsk hold har det vært hevdet at vitaminene i sildehermetikk skulde skades ved innkokning og opbevaring i hermetikkbokser. Dette har vist sig å være feilaktig. Nettop hermetiske varer som sardiner i olje og kippers er rike på vitamin D, og innholdet herav holder sig ialfall gjennem mange år. De fleste liker å spise disse varer, være sig til aftens eller frokost, for kippers vedkommende helst med stuete poteter til middag, og ingen vil da tenke på at det samtidig også er en god medisin.

En rekke fiskesorter utmerker sig ved stor og overmåte fettrik lever. Det er særlig tilfelle med såkalt »ufisk« som haier, rokker og chimærer. Til den siste gruppe hører havmusen eller på trøndersk spelstrenghyse. Tranen av denne har i folkemedisinen vært anvendt mot en øiensykdom hos får. Den inneholder omkring 300 A-enheter, men det viste sig at den kun holder et par D-enheter. Årsaken hertil er at den er en kalkfattig bruslfisk, og som følge derav behøver den ikke noe vitamin D. Både A og D finnes i føden den spiser, men herfra optar den i sig kun A, mens D som den ikke har noe bruk for, tar den ikke vare på. Andre bruslfisk som håkjærring, forholder sig likadan. Men det er ikke alltid

så at bruslfisk er fattig på D. En annen stor hai, håbranden, viser sig f. eks. å kunne gi en tran som er fullt på høide med torsketran med hensyn til innhold av vitamin D. Dette kommer av at håbranden til tross for at den er en bruslfisk er rik på kalk. I skinnet har den kalkpigger, og bruslkskjellet har en indre struktur av kalk. Dessuten er også kjøttet rikere på kalk enn f. eks. torskekjøtt er. Det har i det hele vist sig at der hos bruslfiskene består en nøiaktig sammenheng mellom det samlede kalkinnhold og leverens innhold av vitamin D.

Til sammenligning blev de transorter som har vist seg særlig rike på vitamin A, også undersøkt på vitamin D. Det viste seg da at laksetranen gav 1500 D-enheter, kveitetransen 5000 og tran fra makrellstørjens lever ikke mindre enn mellem 50 000 og 100 000 D-enheter. Det siste turde være rekord. Torsketranens 250 D-enheter blir lite mot dette. Vitamin D er også bundet fastere til cellene enn fettet, så tranen må, hvis man vil ha alt med, vinnes ved ekstraksjon med fettopløsningsmidler, men det har igjen andre ulemper.

Frasett tranen fra bruslfisk er all tran som er rik på vitamin A, samtidig også rik på vitamin D. Det lå derfor nært å tenke seg at dette skulle gjelde også for andre dyrs lever. Disse er nemlig rike på vitamin A. Så har imidlertid vist seg ikke å være tilfelle. Hverken leveren fra de store bardehvaler eller fra landpattedyrene inneholder nevneverdige mengder av vitamin D. Dette er så meget mere gåtefullt som jo vitamin D i form av tran har en utpreget evne til å fremme bendannelsen hos pattedyrene. Derimot har en tannhval, den almindelige nise, vist seg å ha en 200 D-enheter i leverfettet. Vi står her like over for helt uopklarte fysiologiske forhold hvis løsning vil kaste nytt lys over bendannelsens kjemiske fysiologi.

Et spørsmål som alle stiller seg, er, hvad er vitaminer for noe i kjemisk henseende? Om vitamin A kan man idag ikke si noe bestemt med full sikkerhet. Meget tyder på at det står plantefarvestoffet karotin nære. Karotin eller beslektede kullvannstoffer finnes i gulrøtter, tomater og inngår som bestanddel i bladenes klorofyl. Den schweiziske kjemiker Karrer i Zürich og hans medarbeidere har nylig funnet at

karotinderivater med stor biologisk virkning kan isoleres fra kveitetrana og annen tran, og det er jo en kraftig støtte for karotinhypotesen.

Hvad vitamin D angår, så er det allerede noen år siden at ergosterin, en fettalkohol, som først blev funnet i meldrøje, siden i gjær og annet, viste sig å kunne gi D-virkning på dyr og mennesker når den først belystes med ultrafiolett lys. Dermed hadde man fått tak i modersubstansen til vitamin D. Senere viste den tyske professor W i n d a u s, Göttingen, at ved belysning av ergosterin dannes der ikke bare et enkelt nytt stoff, men flere, formentlig 6. Flere av disse er uten helbredende virkning. For kort tid siden har imidlertid Windaus av det belyste ergosterin isolert et, som det synes, kjemisk vel karakterisert stoff som han kaller D₁, og en landsmann av ham har i moderluten fra D₁ isolert et annet stoff, D₂, med noe avvikende smeltepunkt og med andre optiske egenskaper, så de ikke kan antas å være identiske stoffer. Av disse preparater trengs der kun 0.025 γ d. v. s. 25 millionedels mg for å helbrede rachitiske rotteunger, en næsten homøopatisk liten dose. Regner vi den om på amerikanske enheter, svarer disse preparater til 40 millioner. Eiendommelig er forøvrig at gir man den dobbelte dose, opstår der skadevirkning. Disse resultater er utvilsomt en ny stor triumf for Nobelpristageren W i n d a u s' eminente eksperimenterkunst, men dermed vet vi jo ikke ennå når spørsmålet blir helt avklaret, hvorfor vår viden den siste tid må sies å ha gått frem med kjempeskritt. Bare det at de kjemiske forsøk gir oss 2 D-vitaminer, mens de biologiske kun har latt oss formode ett, viser jo at der ennå er meget uopklart.

Mange av dem som har lyttet til dette foredrag, har selv hatt nytte av å ta tran, og de har også innsett nytten av et rasjonelt kosthold, hvor der tas særlig hensyn til barn i opvekstalderen, og at det i mørketiden og om våren mer enn ellers bør sorges for vitaminholdige næringsmidler. Andre av lytterne har selv kunnet overbevise sig om at en forsiktig anvendelse av tran er fordelaktig også i landbruket. De har kunnet se at små mengder tran iblandet hønseforet fremmer

egglegningen og gir egg med et fastere skall. Likeså at kjør og kalver har nytte derav.

Alt hvad der vedrører vitaminer, kan idag glede sig over en stor popularitet. Og det er jo lett forståelig. Det er jo et forskningsområde som gir oss resultater av direkte betydning for vårt eget og våre husdyrs daglige liv. Men man må ha lov til å synes at populariteten går litt vel langt, når man på torvet hører et »Kjøp mine gulrøtter, de er vitaminrikest.«

(En utførligere redegjørelse for de her refererte undersøkelser fra Høiskolen er trykt i „Tidsskrift for kjemi og bergvesen“, nr. 4—5, 1931).

Polyploidi.

Av professor Otto Lous Mohr.

Denne oversikt over enkelte sider
av polyploidibegrepet blev gitt som
innledning til en doktordisputas.
Senere har jeg fra forskjellig hold
fått anmodning om å la den trykke.

O. L. M.

Den moderne arvelighetsforskning har som bekjent ledet til den erkjennelse at arveanleggene er lokalisert, ligger ordnet i rekke i cellekjernens kromosomer. Av disse kjernestaver inneholder legemscellene to nøiaktig til hinannen svarende rekker, av hvilke den ene stammer fra moren gjennem egget, den annen fra faren gjennem sedcellen. Legemscellene og derved organismen som helhet er derfor dobbeltdannelser, de er *diploide*. Under kjønnscellemodningen legger imidlertid de parvise likedannede kromosomer sig midlertidig sammen for derefter i modningsdelingen, reduksjonsdelingen å skille lag slik at de datterceller som fremgår av denne deling, og dermed også de modne kjønnsceller, bare kommer til å inneholde en enkelt rekke kromosomer, de er *haploide*. Ved sammensmelting av to slike haploide kjønnsceller, *gameter*, reestablishes så det for legemscellene, *zygoterne*, karakteristiske parrede kromosomtall.

Denne erkjennelse har gitt oss forklaringen på den Mendelske spaltning etter enkle, av kromosomenes fordeling og rekombinasjon betingede tallforhold. Hos alle kjønnede organismer, dyr såvel som planter, har derfor de Mendelske arvelover almindelig gyldighet. — Men i én henseende er det en prinsipiell forskjell å notere. I dyrenes livs- og forplantningscyklus er den diploide tilstand, *zygofasen*, helt dominerende. Den haploide fasen, *gamofasen*, varer meget kort og arveanleggene er i denne periode — ialfall etter min opfatning — helt inaktive. Hos planter er forholdet et annet: Der representerer den haploide gamofase, selv hos angiospermene, en egen innskutt generasjon, *gametofytgenerasjonen*, som hos mange former, mosene f. eks. opnår en endog meget høy grad av selvstendighet og utvikling. Moseplanten selv er haploid og helt dominerende sammenlignet med sporehuset (med stilken) som her representerer den diploide sporofytgenerasjonen der ernærer av haplonten.¹⁾

Et bestemt antall kromosomer med deres innhold av arveanlegg er altså karakteristisk for enhver art. Det er simpelthen betingelsen for, årsaken til dens sær preg. Derav følger at enhver, spontant opstått eller eksperimentelt fremkalt forandring av dette artstypiske kromosomtall må fremkalte forandringer av vedkomne organismes egenskaper og gi en av de vanlige Mendelske spaltningslover avvikende nedarvningsmodus. Når de enkelte medlemmer av utgangsformens kromosomrekke optrer i en fra den normale diploide tilstand avvikende kombinasjon, i hele flerdobbelte sett, bestemte enkeltkromosomer i et forøket eller forminsket antall etc., må det kunne opstå en rekke nye organismer, som vi med et fellesnavn betegner som *heteroploide*. Her vil vi bare beskjæftige oss med de tilfelle, hvor hele kromosomrekken er representert et forøket antall ganger, de *polyploide* former — tri, tetra, penta, hexaploide former.

Heteroplodi, deriblant polyploidi er langt almindeligere i planteriket enn i dyrriket og studiet av disse former har

¹⁾ Den eiendommelige særstilling som brunalgen *Fucus* („tare“) inntar i denne henseende, skal vi her ikke komme inn på.

utviklet sig til et stort og meget betydningsfullt felt av den almindelige arvelighetsforskning. Vi skal kort berøre hvorfor:

Undersøkelser over en rekke planteslekters og arters kromosomtall har vist at kromosomtallene i mange tilfelle lar sig ordne i aritmetiske rekker, hvor hvert ledd er et multiplum av et og samme grunntall. Av de mest kjente eksempler kan vi nevne slekten:

<i>Rosa</i>	med grunntallet	7	og arter med	14, 21, 28, 35, 42, 56
<i>Rubus</i>	—	7, arter med	14, 21, 28, 35, 42 og 56	
<i>Hieracium</i>	—	9	—»—	18, 27, 36, 54
<i>Krysantemum</i>	—	9	—»—	18, 36, 54, 72, 90
<i>Rumex</i>	—	10	—»—	20, 40, 60, 80, 100 og 200

Med disse forhold for øie må jo den tanke melde sig om vi ikke i polyplloidifenomenet har en forklaring til nye arters opståen, et fundamentalt biologisk problem.

Men også overordentlig betydningsfulle praktiske spørsmål kommer her til. Det har nemlig vist sig at nettop når vi undersøker de dyrkede kulturformer og de arter fra hvilke de kan antas å stamme møter vi slående eksempler på polyplioide serier.

Det er tilstrekkelig å nevne *hwete* og *havre* som selv har 42 kromosomer og som tilhører slekter med grunntallet 7 med arter der har 14, 28 og 42 kromosomer. De dyrkede *jordbærarter* har 56, grunntallet er 7, deres vilde slektninger har 14, 28, 42, 56 kromosomer. *Kirsebær*, *tobakk* og *bananer* kan også nevnes her. Blandt våre prydplanter representerer *Hyacinther* og *Narcisser* et slående eksempel. Som de Mol har påvist dyrket man inntil 1885 overveiende små diploide *Narcisser*, så lyktes det å isolere noen triploide former og endelig i 1889 fikk man den store tetraploide type frem.

Her er vi nemlig ved et meget viktig punkt: Det har vist sig at hånd i hånd med økningen i antallet av en og samme identiske kromosomrekke fra diploide til triploide og tetraploide raser går en sterk økning av cellestørrelsen, som resulterer i fremkomsten av kjemper, gigasformer. Siden de Vries fikk sin tetraploide *Oenothera gigas* er en hel rekke slike former kjent i forskjellig materiale. Og nettop noe

av det mest påfallende ved mange av våre dyrkede arter, prydplantene f. eks. er deres betydelige størrelse i sammenligning med deres ville slektningers.

Årsakene til fremkomsten av polyploide former kan vi her bare streife. Ved innvirkning av kulde eller bedøvelsesmidler kan man eksperimentelt forhindre en deling av cellens cytoplasma, hvilket da når kromosomene deler sig leder til fremkomsten av celler med det dobbelte antall kromosomer. Skjer dette i det befruktede egg eller en av de tidligste furingsceller blir resultatet direkte et tetraploid individ. Skjer det senere under ontogenesen kan vedkommende celle utvikle sig til et tetraploid skudd fra hvilket tetraploide individer kan erholdes. På tilsvarende måte kan kjønnscellenes kromatinreduksjon forstyrres, så vi får diploide kjønnsceller, som hvis de møter lignende gir oprinnelse til tetraploide individer, mens de, hvis de møter en normal haploid kjønnscelle gir triploider.

Hos løvmosene som har antitetisk generasjonsveksel, kan man ved å lædere, såre den diploide mosekapsel (sporofyten) eller ved å skjære et snitt av dens stilk, få regenereret direkte protonema (gametofyten). Der kan vokse frem en mosplante som ikke er haploid som andre mosplanter, men diploid som den sporofyt den ved regenerasjon er fremgått av. Disse diploide gametofyter gir diploide kjønnsceller og følgelig tetraploide sporofyter, som så igjen ved læsjon regenererer tetraploide gametofyter der gir octoploide sporofyter. Det er på denne måte v. Wettstein som tidligere Marchais har opbygget sine lange polyvalente løvmoseserier som har lært oss såmeget om polyploidiens vesen.

Et velkjent eksempel på eksperimentelt fremkalt tetraploidi er Winklers tetraploide tomat og tetraploid *Solanum nigrum*. En av hans ved podning fremkalte periklinalkimærer (*Koelreuterianum*) viste sig å ha en innmat som var tetraploid tomat (48 kromosomer) (*Solanum lycopersicum* har selv 24) mens epidermisovertrekket var *S. nigrum* (nattskygge). Ved videre vegetativ formering lyktes det ham å befri den for *Solanum nigrum*-overtrekket og få den rene tetraploide tomat *S. lycopersicum gigas* frem. I kallusvevet på

podningsstedet må to celler ha smeltet sammen eller en cytoplasmadeling må ha uteblitt.

Med erfaringer som de nevnte for øie har bl. a. Belling anbefalt eksperimentell fremkallelse av triploidi ved kuldepåvirkning som et middel til vanlig å frembringe kjerneløse pærer, plommer etc., slik som man allerede har kjerneløse triploide morbær i Japan, — de er partenokarpe d. v. s. de utvikler frukt uten befruktning og uten kim. — Triploider er gjerne delvis eller absolutt sterile og flere (*Canna*) mangler helt frødannelse. Ved tilsvarende eksperimentell produksjon av tetraploider vil foredleren ha et middel til å forstørre plantecellene, hvilket kan være av stor økonomisk betydning. Belling nevner i denne forbindelse bomull, lin, sukkerrør og forskjellige frukttrær.

Vi har hittil vesentlig opholdt oss ved former i hvilke en og samme arts kromosomrekke er tilstede et forøket antall ganger. Den tetraploide *Primula sinensis*¹⁾ er et kjent eksempel på polyploider av denne type. Det vil lett forstås at vi ikke hos slike polyploider kan vente en optreden av prinsipielt nye egenskaper, utover størrelsesforøkelse og visse morfologiske forandringer som henger sammen med den. Forskjelligheter som skyldes et avvikende utstyr av arveanlegg i de enkelte medlemmer av kromosom-tetraderne skal vi siden diskutere.

Hvis kromosomrekken i slike rene polyploider er tilstede i parret antall, *ortho-ploider*, er muligheten tilstede for at vedkomne tetraploide linje kan bevares relativt konstant ved avl, idet de fire representanter for hvert kromosom kan fordeles regelmessig på dattercellene i modningsdelingen. Men uregelmessigheter ved fordelingen kan også opdre, og vi kjenner flere eksempler på en gradvis nedregulering i retning av, eller helt ned til den diploide type. Forholdet, konstansen, er forskjellig selv hos nærliggende former (v. Wettstein).

Hos *anortoploide* raser, hvor kromosomrekken er tilstede i ulike antall, triploider, pentaploider etc. vil reduksjons-

¹⁾ Som var doktoravhandlingens emne.

delingen alltid måtte resultere i uregelmessigheter, slik at vi får abnorme kjønnsceller med kromosomtall rangerende fra n , $n + 1$ til $2n - 1$, $2n$. Heri ligger forklaringen til at disse typer, som triploidene, er helt eller praktisk talt sterile. Her er altså betingelsene for en konstans ikke tilstede, med mindre det hos vedkommende slekt er tilstede en tendens til apomiktisk forplantning. Det er i denne forbindelse påfallende at nettop i plantegrupper hvor heteroplodi er utbredt forekommer forskjellige asekuelle formeringstyper hyppig.

*

Dette bringer oss over til en kort omtale av den annen type polyploider, polyploider hvis kromosomkompleks omfatter forskjellige kromosomrekker, som er bragt sammen ved artskrysning.

Hvis de to ved artskrysning sammenbragte kromosomrekker står hinannen nær, samme antall og genetisk affinitet, vil vi i enkelte tilfelle kunne være vidne til at kromosomrekkenes medlemmer konjugerer parvis og fordeles regelmessig slik at vi får fruktbare bastarder (f. eks. *Winges Geum*). M. h. t. egenskaper vil de selv være intermediære. Men konstant vil en slik bastard selvfølgelig ikke være, for dens kjønnsceller vil komme til å inneholde et veksrende antall kromosomer fra hver av stamformene.

Hvis de ved artskrysningen sammenførte kromosomrekker er hinannen fjerntstående, liten innbyrdes affinitet, forskjellig antall i hver rekke etc. blir resultatet et uregelmessig forløp av modningsdelingen av en rekke forskjellige typer, resulterende i ikke levedyktige eller ikke befruktningsdyktige kjønnseller, et forhold der forklarer den for artsbastarder så typiske sterilitet.

Men hvis det hos en slik artsbastard av en eller annen grunn kommer til en fordobling av kromosomtallet ved lengdedeling av kromosomene uten deling av cytoplasmaet i en somatisk celle, ved manglende reduksjon i modningsdelingen e. l., da vil vi få to homologe kromosomrekker fra arten A og to fra arten B. Da kan det igjen bli orden på sakene, idet de to A-rekker og de to B-rekker i følgende generasjoner

innbyrdes parvis kan konjugere, slik at vi får befruktningsdyktige kjønnsceller med en hel A-rekke + en hel B-rekke. Omfatter A- og B-rekken samme antall kromosomer blir resultatet en fruktbar tetraploid hybrid som blir konstant. Krysses så denne med en nærliggende art kan vi ved en gjentagelse av fordoblingen nå et høiere ledd i den polyploide serie, som også vil være konstant og fruktbar.

Denne vei til dannelse av aritmetiske serier av konstante artshybrider blev opstillet som en hypotese av Winge. Cytologiske fund av Rosenberg og Federley har gitt den støtte og vi kjenner nu flere under eksperimentell kontroll fremkomne artsbastarder av denne type.

Mest kjent er bastarden *Primula floribunda* × *Primula verticillata* med $18 (2 \times 9)$ kromosomer, som selv er steril, men som ved somatisk fordobling av kromosomtallet gav et skudd som var tetraploid fra hvilket den fruktbare konstante *Primula Kewensis* med 36 kromosomer stammer.

Fra den næsten sterile reddik × kål bastard (*Raphanus sativus* + *Brassica oleracea*) begge med $2 \times 9 = 18$ kromosomer fikk Karpetchenko noen frø som gav fruktbare planter der viste sig å ha 36 kromosomer, altså var tetraploide, og som var konstante.

Hit hører også Clausens og Goodspeeds konstante fertile bivalente bastard av *Nicotiana glutinosa* × *Nicotiana tabacum* som har 72 kromosomer, mens den vanlige F_1 bastard bare har 36, d. v. s. fra glutinosa 12, fra tabacum 24. Videre Tschermaks og Bleiers tetraploide fruktbare *Aegilo-Triticumbastard* med 56 kromosomer, hvis stamformer *Aegilops* og *Triticum* (hveteart) begge har 28 som diploid tall.

Særlig interessant er endelig Müntzings tetraploide *Galeopsis*. Han krysset *Galeopsis pubescens* × *speciosa* og fikk i F_2 en triploid plante som lignet den Linnéiske art tetrahit. Den hadde $3 \times 8 = 24$ kromosomer, mens stamformene hver har $16 = 2 \times 8$. Den var praktisk talt steril. Men ved tilbakekrysning til *pubescens* fikk han et enkelt individ som hadde $4 \times 8 = 32$ kromosomer som var fertil og i enhver henseende lik den Linnéiske art tetrahit. En uredu-

sert triploid kjønnscelle har altså her forenet sig med en haploid pubescens kjønnscelle så vi får den polyploide form, der ganske som Linnés tetrahit har 32 kromosomer og som morfologisk og genetisk forholder sig som denne. Hvis M ü n t z i n g s videre kontrollundersøkelser bekrefter de hit til foreliggende data står vi altså faktisk overfor en syntetisering av en Linnéisk art ved artskrysning ledsaget av polyploidi.

Hvilken rolle heteroploidi kan tenkes å spille for arts-dannelsen i den frie natur, skal vi her ikke diskutere. Men så meget er ialfall sikkert at bastardering og heteroploidi har spillet en stor rolle ved fremkomsten av mange kulturveksters og prydplanters formrikdom, idet foredleren her har tatt vare på¹⁾ og beskyttet de ved bastardering fremkomne kjemperaser og abnormt utviklede heteroploider, av hvilke mange aldri hadde villet kunne hevde sig i den frie natur.

Av disse antydninger valgt i fleng vil man forstå at det er mange, høist forskjelligartede, men så vel teoretisk som praktisk meget betydningsfulle spørsmål som knytter sig til studiet av de polyploide former. Men hertil kommer så endelig de mange spesielt *genetiske* problemer som f. eks.: Hvilken virkning har de enkelte arveanlegg, når vi, som i polyploiderne, har anledning til å studere dem i kvantitatativt forskjellige doseringer, som adskiller sig fra dem vi råder over i diploide organismer? Hvilke oplysninger om kromosomenes fordeling lar sig hente fra krysningsforsøk med polyploider? Gjelder kromosomteorien her, møter vi også her koblings- og crossingover-fenomener av samme orden som dem vi kjenner fra de diploide organismer?

Ikke minst på disse felter har studiet av de polyploide former i høi grad beriket og suppleret den viden som kan hentes fra studiet av de vanlige diploide arter.

¹⁾ Ved vegetativ formering.

Hovedproblemer i geologi basert på det isostatiske prinsipp.

Av kaptein K. Wold, chef for Den geodetiske avdeling i
Norges geografiske oppmåling.

Professor Nansen har i sin bok »The Strandflat and Isostasy« harmonisert kystkonturenes dannelses og utvikling med den isostatiske teori. I foredragsform forklarte han også senere isperiodenes virkninger og ettervirkninger ut fra samme prinsipp. Han støttet sine slutninger til de stadig økende beviser som geofysikk og geologi, fysikk og kjemi særlig i Amerika skaffet og hvis utrettelige innsamler var Dr. William Bowie, chef for den geodetiske avdeling i Coast and Geodetic Survey, og utenlandske medlem av Videnskapsselskapet i Oslo.

Hvorledes denne mann med de enkle midler nedbør, gravitasjon og temperatur forklarer de viktigste geologiske og geofysiske problemer i jordskorpens utformning i sedimentær tid, har jeg trodd vil interessere.

For ikke så mange årtiere siden fremkom forskjellige ganske fryktinngydende teorier om vår skjebne på jorden. Et voldsomt vulkansk utbrudd skulle sende oss op i skyene, den sammenbrytende jordskorpe skulle ta oss med i dypet eller ilden i jordens indre skulle smelte den tynne skorpe og således gjøre ende på alt liv på jorden. Men geofysikkens store fremskritt og inntrengen i jordens hemmeligheter gjør at vi vet bedre nu. Istedentfor bare å trekke slutninger av hvad som sees — aktive og utslukte vulkaner, jordskjelv og vidnesbyrdene om deres tidligere virkninger, forkastninger og foldninger i lagene, så har man nu glimrende og nøiaktige observasjoner der kappes med de beste fysiske målinger i laboratoriet.

Jordens dimensjoner er gjennem geodetisk-astronomiske observasjoner og beregninger bestemt med meget stor nøi-

aktighet, tyngden er bestemt i tusenvis av punkter på land og sjø ved hjelp av pendler hvis perioder er bestemt i 1 : 10 000 000 av et tidssekund, den faste jordskorpes tidebevegelser er av Michelson og Gale bestemt med en næsten ubegripelig nøiaktighet, og havenes tidebevegelser er likeledes målt med usedvanlig omhyggelighet og presisjon, de elastiske bølger fra jordskjelvene er registrert tusenvis av kilometer fra centret, og dessuten er variasjoner i bredde blitt bestemt med de mest eksakte metoder gjennem et lengre tidsrum i spesielt utvalgte stasjoner.

Ved alle disse data er vi satt i stand til å vise svakhetene i noen av de eldre teorier som knytter sig til jorden og de prosesser som virker til å forandre utseendet av dens overflate.

De geodetiske data har vist at jorden er en flatttrykt sfæroide, hvis meridiansnitt er en næsten perfekt ellipse, når jordoverflaten defineres å være havenes overflater som ved tenkte kanaler i havnivået er forlenget gjennem landmassene. Jordens kjerne eller den del som kun kan studeres ved indirekte metoder, er ikke en smeltet masse. Dette er vist ved de elastiske forplantninger av jordrystelser i forskjellige dyp, og ved tideobservasjonene. Det er ikke å vente at vulkaner vil bryte ut på et hvilket som helst sted og tid. De vil sannsynligvis kun optre i områder hvor fjeller eller øer er under dannelse eller nylig er dannet. Det samme gjelder også jordskjelv, men disse vil også kunne ventes i egner hvor erosjon og sedimentasjon går sterkt for sig. Da disse prosesser foregår næsten overalt og bevirker en forstyrrelse i jordskorpens likevekt, som etter blir gjenopprettet ved horisontale forskyvninger av masser under denne, kan intet sted sies absolutt fri for muligheten av et jordskjelv.

Jordskorpen flyter på en eftergivende fast masse. Den er omrent 100 km tykk og er fast, men gir etter for de negative og positive tyngdekrefter som oppstår respektive ved erosjon og sedimentasjon, aldeles på samme måte som alt materiale i jorden oprinnelig gav etter for gravitasjons- og

centrifugalkreftene for å danne en omdreiningsellipsoide. Likeoverfor krefter eller trykk som virker gjennem lange tidsrum — geologiske perioder — gir jordskorpen lett etter, men overfor trykk av kort varighet — sekunder, minutter, dager eller endog et år — optrer jordens materiale som om det var hårdt som stål.

Om jordens dimensjoner og form hersker der ingen tvil, skjønt de nok kan tenkes utledet med ytterligere øket nøiaktighet fremtidig. Til tross for at de øvrige ovenfor nevnte karakteristikker for jorden ikke hviler på direkte bevis, så er de dog resultater av slutninger utdradd av analysen av tallrike og nøiaktige geodetiske og andre geofysiske data. De er derfor også almindelig antatt.

Vi kan ikke lære meget om den hele jords tidligste historie av de fysiske observasjoner og målinger eller av det som trer frem i dagen, men noe av jordskorpens historie i den forløpne billion eller mere år kan tydes av dem. Den sedimentære tid antas almindelig å strekke sig så langt tilbake støttet på et omhyggelig studium av lagtykkelsen i de forskjellige geologiske perioder og på den nuværende fart i erosjonen fra landmassene.

Før sedimentasjonen — avleiringene — begynte, var jordens overflate antagelig for varm til at nedbør kunde falle og samles der. Under 100° C måtte overflatetemperaturen først synke, og da denne nu ligger mellom 10° og 20° C, så er fallet i temperatur i sedimentær tid ialfall under 100° . Dette er et faktum av stor viktighet. En meget almindelig antatt teori for årsaken til overflateforandringer er som bekjent at jordens kjerne har kjølnet raskere og trukket sig sterkere sammen enn det ytre skall, og at derfor dette efterhvert har styrtet sammen. Ingen vet hvad som har funnet sted, men det er dog minst likeså logisk å anta at kjerne og skall har kjølnet like meget eller det sistnevnte endog mer enn det indre. Med under 100° C avkjøling av overflaten i sedimentær tid, synes det lite antagelig at det indre skulde ha kjølnet et så meget større beløp som vilde være nødvendig for å forklare den forskjellige sammentrekning av kjerne og skorpe på grunn av termiske og molekulære forandringer

i tettheten, således som det postuleres av tilhengere av sammenklapnings-teorien.

Da både de geodetisk-astronomiske bestemmelser og tyngdemålingene begge henført til havnivået som foran nevnt, gir en meget nær matematisk overflate, er det rimelig å slutte at i hvert konsentrisk lag i det indre må materialets tetthet være den samme. Eller med andre ord langs en hvilken som helst radius må variasjonene i tetthet være den samme. Dette i forbindelse med hvad foran er anført om materialets aggregat-tilstand og optreden like overfor påvirkende krefter er alt vi vet om jordens indre. Alle andre egenskaper og eiendommeligheter den tillegges, er vesentlig basert på antagelser. Ingen kan således si med bestemthet om kjernen består av metall eller av sterkt sammenpressede stenarter. Vi kan heller ikke bestemt avgjøre temperaturen i det indre, skjønt vi tror den må være høi å dømme etter den hurtighet hvormed den tiltar fra overflaten ned til et dyp av ca. 2500 m hvortil boringen er ført.

Heldigvis er vi mer interessert i jordskorpen og dens overflate, og her har vi som nevnt sikre og nøiaktige målinger å støtte våre sluttninger til.

Den virkelige overflate av den faste jord er temmelig uregelmessig i forhold til havnivåflatene. De høieste fjelltopper er ca. 8000 meter over og de største havdyp ca. 10000 meter under dette nivå. Hvorledes kan nu sådanne store uregelmessigheter bestå under påvirkning av de veldig gravitasjonskrefter, som søker å jevne ut massene. Analysen av de geodetiske data viser at uregelmessighetene skyldes varierende tetthet i den ytre del av jordskorpen og at der må være stor motstand i materialet mot en sammenstyrting og utjevning av overflatene.

Anomaliene i de geodetiske data forklares næsten fullstendig ut fra den teori at materialet under områder som ligger over havnivået er lettere enn normalt, og at det er tungere enn normalt under områder som ligger lavere enn havnivået. Jordskorpen hviler på et ettergivende materiale, og fenomenet kan fremstilles som en flytning. Tenker man sig disse under- og overskudd i tetthet som ophever de to-

pografiske uregelmessigheter jevnt fordelt vertikalt, vil man få balanse i omrent 100 km's dyp. Mange andre fordelinger kan også tenkes og er foreslått, men alt vi trenger å fastslå er at fordelingen finner sted og at overgangen fra et motstandsdyktig til et ettergivende materiale fullbyrdes innen den nevnte distanse under havflaten. Det er sannsynligvis ikke noe skarpt skille mellom de 2 typer og det kan godt være et lag på 10—20—30 km's tykkelse hvor materialets plastikk varierer, overføringslaget.

Denne flyteteori for jordskorpen som er gitt navn av *isostasi*, avledet av de greske ord som betyr »samme stand« eller »samme trykk«, har efter at den først blev fremsatt av Pratt og Airy vært prøvet så å si hele verden over og over alt vist sig å være riktig. Dette gjelder ikke bare jordskorpen som helhet eller store deler av den, men selv en blokk av størrelsesordenen 3—400 km² viser sig å ha tilnærmet den samme masse som enhver annen blokk med samme tverrsnitt. Enhver av disse blokker vil derfor øve samme trykk på en tenkt flate i samme dyp, f. eks. 100 km. En skive av overflatemateriale ca. 1000 m tykk og med en diameter av 80—100 km viser sig også i allfall for en vesentlig del å være kompansert ved underliggende materiale, letttere enn normalt hvis det er et landareal, og tungere hvis det er et sjøareal. Isostatisk balanse er påvist enten arealet er høyt- eller lavliggende, på de forskjellige geologiske formasjoner og i egner hvor sterk erosjon eller sedimentasjon pågår.

Når alt dette nu er påvist, er det logisk å slutte at det samme prinsipp har vært rådende gjennem hele den sedimentære tid.

Da jordskorpen hever sig under eroderte arealer og synker under sedimentære områder, og da masser av endog meget moderat størrelse er kompansert, må man slutte at jordskorpen er svak eller ettergivende likeoverfor selv små krefter som virker gjennem lange perioder, f. eks. titusener av år. Utenkelig er det derfor at der skulle kunne akkumuleres trykk eller krefter sterke nok til å bære kontinentene med deres fjellmasser som overvekt eller holde bunnen av osean-

nene i en ubalansert stilling. Heller ikke er der nu noen ytre krefter som kan influere i noen vesentlig grad på bevegelser i jordskorpen. Solen og månen er de nærmeste himmellegemer og deres tyngdekrefter viser sig bare i tidebevegelse. Det indre av jorden har dessuten hatt billioner av år til å utjevne trykdifferanser i massene.

Det synes derfor naturlig heller å søke en kraft som virker lokalt enn regionalt virkende krefter, og her har vi da i første rekke den stadig virkende *gravitasjon*, hvis størrelse blir forandret ved *erosjon* og *sedimentasjon*. Noen deler av jordskorpen blir hurtig erodert vekk og taper i vekt og andre deler øker i vekt ved sedimentasjon. Den isostatiske balanse blir forstyrret. Gravitasjonen driver de sedimenterte deler nedad og skyver til side en del av det ettergivende, man kan gjerne si flytende, stoff under jordskorpen, mens de eroderte partier tvinges oپover av de omgivende tyngre partier og gir plass for det nevnte stoff. Isostatisk balanse vil da være gjenopprettet. Det er denne vekselvirkning som stadig pågår og viser sig i overflateforandringerne. Da der på ethvert kontinent — og for den saks skyld også osean — pågår rask erosjon og sedimentasjon på mange forskjellige steder, vil der ikke bli noen enkle linjer for bevegelsen av stoffet under jordskorpen, der gjenopretter balansen. Men at denne over alt blir oprettholdt, er som før nevnt bevist.

Fjeller er funnet i områder hvor tidligere store sedimentophopninger har funnet sted før hevningen. Da det oploftede materiale ikke er nogen overvekt, må de skyldes en utvidelse av materialet i jordskorpen under dem. Dette må også være gjeldende for de store platå-masser, som er hevet uten større eller ingen forstyrrelse i lagene. Dette er en logisk slutning av det faktum at alle arealer er i likevekt.

Vi stilles derfor over for det problem å finne årsaken eller årsakene som kan frembringe slike forandringer i jordskorpematerialets tetthet at fjellsystemene dannes, og det uten å ty til krefter som virker på den hele jord eller til krefter utenfor denne. *Temperaturforandringer* synes da naturlig å undersøke nærmere.

Når jordskorpen trykkes ned under sedimentasjon, vil hvert element i den sannsynligvis innta en varmere plass. Temperaturgradienten kjenner man kun for det ytterste skall hvor borer er utført og her er den tilnærmet 30°C pr. kilometer. Regnes denne å gjelde for hele jordskorpen og tenker man sig et område hvor avleiringenes tykkelse er 10 km så vil hver partikkel i jordskorpen etter hvert bli 300° C varmere enn før nedtrykningen. Nu er det påvist ved undersøkelser at jordmaterialet er dårlige varmeledere og at til tross for det faktum at der vil medgå lang tid for en slik sedimentasjon, så vil flatene med lik temperatur, de såkalte geo-isotermene, gå ned med jordskorpens synkning under sedimentene. De vil først vende tilbake til normalen etter forløpet av en lang tid etter sedimentasjonens ophør. Naturligvis vilde geo-isotermene stige noe etter hvert som sedimentene plaseres.

Hvis nu alt dette finner sted, så vil det bli en rolig periode etter sedimentasjonen, og derefter begynner en opadgående bevegelse etter hvert som geo-isotermene stiger og opheter materialet til temperaturer hvor molekylære prosesser forandrer deres tetthet og øker deres volum. Denne forandring i volum vilde så vise sig i en hevning av den overliggende jordflate. Der vilde også bli noen termisk utvidelse, men dette vilde ikke bli mere enn ca. 1000 m for en temperaturforandring på 300° .

Sedimentasjonen varierer i tykkelse og jordskorpens synkning er ikke den samme overalt. Enkelte deler synker meget dypere enn andre, og nær kantene av et areal som er dekket av sedimenter er nedtrykningen meget liten. Den kritiske temperatur ved hvilken molekylær utvidelse finner sted, nåes derfor til forskjellig tid på forskjellige steder, og den resulterende hevning er derfor meget uregelmessig. Mens bevegelser pågår i en del av arealet, er andre deler ikke aktive, og de sedimentære lag blir derfor i høy grad fordreiet ved denne uregelmessige utvidelse. Videre vil jordskorpen rundt arealet yde stor motstand overfor den pågående bevegelse og tvinger derved materialet til å følge linjer med minst motstand. Da dessuten et areal føres op i

større høide enn et annet, kan gravitasjonen tvinge utvidelsesbevegelsens materiale til å følge skrå, ja endog horisontale retninger.

Kun endel av de forkastninger og foldninger som kan finnes i en fjellmasse skyldes den oprinnelige dannelsene eller løftning. Så snart arealet får en høide over havet begynner erosjonen, og da begynner prosessen med tilførsel av hvad vi kan kalle komprimert stoff nedenfra og dette har også til følge at materialet over blir drevet opad. Ofte har denne bevegelse opad oversteget den oprinnelige.

Det er også mulig at et fjellområde kan eroderes ned til og synke under havnivået, da det materiale som tilføres nedenfra er av mindre volum enn det bortførte. Materialet som drives opad når op i koldere lag og geo-isotermene kastes oppover. Efter at aktiv erosjon er ophört, er der sannsynligvis et ophold i bevegelsen som etter følges av en sammen trekning av jordskorpen når geo-isotermene nærmer sig normal dybde. Termisk og molekylær sammentrekning er resultatet og overflaten kan da muligens synke under havnivået, i hvilket tilfelle en ny sedimentær periode vilde begynne. Områdene for enkelte fjellsystemer har vært under havnivået og etter hevet flere ganger. Alpene er her et illustrerende eksempel.

De foran nevnte prosesser behøver ikke å være de eneste som bevirker hevning og senkning, men de er av lokal karakter og det er som nevnt krefter med den virkning den ettergivende jordskorpe trenger. Vi vet ikke nettopp hvorledes molekylær utvidelse og sammentrekning foregår, for vi kan ikke i laboratoriet rekonstruere den kombinasjonen av temperatur, trykk og tid som eksisterer i jordskorpens materiale. Men vi vet nu at bergarter som har de samme kjemiske bestanddeler i samme forhold, kan ha avgjort forskjellig volumtetthet etter de ytre forhold. I denne fase av problemet må man kunne vente sig diverse hjelp fra de geofysiske laboratorier og i det hele tatt må fysikere, kjemikere og ingeniører arbeide hånd i hånd med geologer og geodeter om angrepet på problemet skal kunne lykkes.

Av fundamental betydning var det da dr. Washington ved Geophysical Laboratory of the Carnegie Institution påviste at de kjemiske elementer i grunnfjell er til stede i forskjellig mengde i forskjellige deler av jordskorpen. De tunge elementer er til stede i større mengde under de senkede enn under de hevede arealer eller med andre ord nettopp hvad de geodetiske data og isostasien sier, nemlig mindre tetthet enn normalt under kontinentene og større under oseanene.

Dette fører oss til den slutning at før den sedimentære tid begynte, var jordens overflate irregulær i form og ingen økspotential overflate. Da derfor nedbør begynte å falle, blev den av tyngden ført til de lavere arealer og førte erodert materiale med sig. Virkningen av denne gradvise opphopning av store vannmasser var en forstyrrelse av den isostatiske balanse og reetableringen av denne førte da til en senkning av bassengene og skjøv videre til værs de høyere liggende partier.

Fjeller som vi nu kjenner dem, eksisterte ikke på jordens overflate før den sedimentære tid. De er et resultat av sedimentasjonene og er derfor formet ved og nær breddene av oseanene eller store innlandssjøer hvor sedimentasjonen var størst. Fjellene dannes ikke hvor jordskorpen er svakest, men hvor betingelsene er gunstige for en utvidelse av dens materiale.

Vulkanografenes seneste studier og arbeider synes å føre til at vulkaner skyldes lokale årsaker. De aktive forekommer næsten utelukkende i områder hvor hevning nylig har funnet sted eller fremdeles pågår. Vulkaner kan være og er sannsynlig også kun utslag av prosessene for å minske tetthet og øke volum i jordskorpermaterialetene.

Det er også sannsynlig at jordskjelv er fenomener som skyldes lokale prosesser. Jordskjelv hører sannsynligvis sammen med de nevnte opadgående bevegelser av materialene når fjeller og øer dannes, med den påfølgende erosjon og med jordskorpens synkning under sedimentophopning. De er meget sjeldne i egner som ikke gjennemgår noen av de 3

nevnte prosesser. Disse synspunkter er i harmoni med hvad den spesielle jordskjelvsvforskning har funnet av registreringer og ved forsøk.

Det store observasjons- og laboratoriumsmateriale som nu er samlet av geodeter og andre geofysikere og kjemikere sammen med den store mengde av noiaktige geologiske data synes å peke på en ny æra i jordens utforskning for den geologiske videnskap.

Dr. Bowie beklager at der ennå ikke er gjort noe forsøk på å harmonisere i stor målestokk f. eks. et helt lands geologi med det isostatiske prinsipp. Han fremhever at Nansen har gjort en utmerket begynnelse med Norges kyster og håper at det indre av landet som er minst like så interessant, blir tatt opp til behandling av andre. Men først må vi da gjennem tyngdemålinger og andre målinger fastslå at det isostatiske prinsipp råder, og bestemme anomaliens størrelse og fortegn.

Småstykker.

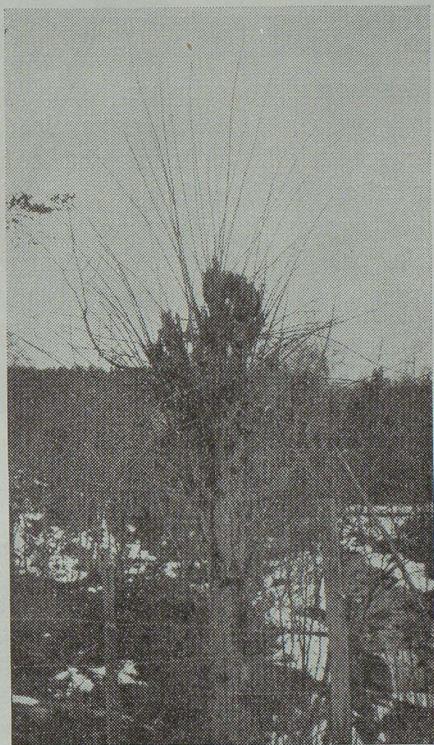
Er langsiktige værspådommer mulig? I min artikkel II i serien „Er langsiktige værspådommer mulig“ (hefte 9—10, 1931) står der side 302 en oversiktstabell over det gjennomsnittlige temperaturforhold for vinter og sommer i årene 1930 til 1932 karakterisert ved ordene varm og kold. Slik som situasjonen forelå da artiklen ble skrevet, skulle teoretisk sommeren 1932 bli varm. I tidsrummet mellom de to datoer, refererende sig til den dag artiklen ble skrevet og den dag jeg leste korrektur på samme, inntraff der en uregelmessighet i den regulære 2-årsbølge, som foranlediget mig til å gjøre følgende anmerkning: „Utviklingen, siden denne artikkel ble sendt inn, synes dessverre å antyde omslag, således at vi sannsynligvis igjen får en kold sommer i 1932“. Nu viser det sig, at jeg godt kunde ha spart meg en slik anmerkning, idet situasjonen påny har forandret seg i retningen *gode utsikter for sommeren 1932*.

Jeg tør i denne forbindelse bemerke, at man statistisk kan regne ut, at mislykket spådom på grunn av slike uregelmessigheter kun optrer med ca. 30 %, samt at symptomene almindelig viser sig såpass lang tid iforveien, at man før sesongen inntrer kan få anledning til å korrigere varslet.

Bergen den 16de desember 1932.

K. F. Wasserfall.

Svære ársrenningar pá lauvtré. I fyrste fjordungåret 1931 hadde eg høve til á fara litt umkring pá Vestlandet, serleg



i Hardanger, Midthordland og Nordfjord. Eg lagde då merke til at stuvar av *Selja* (*Salix caprea*) som var »stylvde»¹⁾ våren 1930 bar rikeleg av sermerkt uvanlege *lange* ársrenningar. Etter-

¹⁾ »Stylvde» stuvar er slike som greinene er skorne av tett inn til stamnen og nytta til kreaturför eller virkje av eit kvart slag. I Nordfjord hadde det nemningi »nava».

kvart gav eg meg til á sjá betre etter dette og snart fann eg, det var ikkje berre selja, men ogso andre lauvtré — planta og villvaksande — som bar lengre renningar enn vanlegt. Gav meg so til á skjera av og mæla slike pá ymse, serleg villvaksande tré-slag.

Pá bartréi var ikkje nokon serleg skildnad á sjá iár enn ellest.¹⁾ Millom lauvtréi var det serleg selja og ospen, som skilde seg serleg ut jamt yver. Eg hadde difor venta meg større renningar av hatlen. Nokre fann eg dá.

Ein kann vel ganga ut ifrá, at det var det milde vérlaget vettren og våren 1930 og deretter den varme sumar og haust, som er orsaki til denne sjeldsynte vokster.

I uppgåvone nedanfyre er nokre mál. Det meste av tilfanget er á finna pá Bergens Museums botaniske avdeling, Bergen, for kontroll.

Det er vidare á merka, at materialet er funne langs med dei vanlege ferdslevegar. Snjofallet hindra meg i á koma noko vidare ut i skogliderne. Der hadde truleg dá vore høve til á fenge endá større mál av ymse tréslag.

S e l j a (*Salix caprea*). Innvik, Nordfjord, (20/3), 3.23 m og 3.19 m; Sandane, Nordfjord, (26/3), 3.03 m; Førde i Aalfoten, Nordfjord, (29/3), 2.84 m; Ulvedal, Blaksetbygdi, Nordfjord, (19/3), 3.15, 3.41, 2.90 m; Utne, Hardanger, (26/2), 2.73 m (mælt av Johs. T. Utne).

O s p (*Populus tremula*). Roset, Blaksetbygdi, Nordfjord, (19/3), 1.97, 1.74 og 1.68 m; Utne, Hardanger, (26/2), 2.43 m (mælt av Johs. T. Utne).

H a t t e l (*Corylus Avellana*). Sandane, Nordfjord, (26/3), 1.52 m; Etterdal, Kjøllesdal, Nordfjord, (2/4), 2.20 m; Hegglandsdalen i Os (4/4), 2.60 m; Aksnes, Kvam i Hardanger, (26/3), 2.05 m (mælt av L. K. Aksnes).

K l u n g e r (*Rosa canina*). Innvik i Nordfjord, (20/3), 3.07 m; Blaksetbygdi, Nordfjord, (19/3), 3.45 m; Hegglandsdalen i Os, (4/4), 3.51 m; Steinstø, Kvam i Hardanger, (13/2), 2.98 m; Aksnes, Kvam i Hardanger, (26/3), 3.83 m; (mælt av L. K. Aksnes).

B r i n g e b æ r (*Rubus idaeus*, (villvaksande)). Sandane i Nordfjord, (26/3), 2.47 m og 2.43 m; Tørvikbygdi i Hårdanger, (22/2), 3 m; (vaks i selskap med *Rubus Selmerii*).

¹⁾ Frá Torstein Dagestad, Voss, hev eg no nyleg teke imot ein ársrenning av gran (*Picea excelsa*) lengde 0.90 m.

A l m (*Ulmus montana*). Hope i Hyen, Nordfjord, (28/3), 2.28 m, 2.02 m, og 2.33 m; Loen, Nordfjord, (17/3), 2.45 m (2 stk.).

R a u n (*Sorbus Aucuparia*). Blaksetbygdi, Nordfjord, (19/3), 1.60, 2 m; Loen, Nordfjord, (17/3), 1.20 m.

B j ø r n e b æ r (*Rubus Selmerii*). Tørvikbygdi i Hardanger, (22/2), 7.25 m!! (Dette torer vel vera rekord!) (Under transporten til Bergen brotta diverse 25 cm av denne renningen).

A s k (*Fraxinus excelsior*). Innvik i Nordfjord, (20/3), 2.26 m; Ytre Aalvik, Kvam i Hardanger, (12/2), 2.43 m; Utne i Hardanger, (26/2), 2.34 m; (mælt av J o h s. T. Utne).

L ø n (*Acer platanoides*). Nordheimsund, Hardanger, (15/2), 2.10 m.

H y l l (*Sambucus niger*). Hatlem, Blaksetbygdi i Nordfjord, (19/3), 3.40 m og 3.05 m.

P æ r e t r é (art ukjend). Roset, Blaksetbygdi i Nordfjord, (19/3), 1.65 m.

P l o m m e t r é (*Czar*). Steinstø i Hardanger, (13/2), 2.50 m; (J o h s. T. Utne, Utne, mælte 26/2 1931. 5 renningar på eit plommetré: 2.48 — 2.40 — 2.39 — 1.89 — 1.50 m).

Etter at stykke var skrive og innsendt hev eg fenge fråsegner frá kyrkjesangar Askeland, Haus Hordaland, um mål på ársrenningar han etter uppmoding tok 1930. Det er frá gardane Kvitstein, Hundhamar og Blom i Haus. Dei lengste måli er: Grå-ór 1.15 m., svart-ór 1.60 m. Selja (*Salix caprea*) 2.55 m. Bjørk (*Betula verrucosa*) 1.60 m. Raun 96 cm. Eik 78 cm. Ask 3 renningar kvar på 1.90, 2 og 2.10 m. Hatl 1.35 m. Hegg 1.42 m. Alm 1.83 m. Osp (8 år gammal) 1.78 m.

Olaf Hanssen.

Fra
Lederen av de norske jordskjelvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved å rette en inntrængende anmodning til det interesserte publikum om å innsende beretninger om fremtidige norske jordskjelv. Det gjelder særlig å få rede på, når jordskjelvet inntraff, hvorledes bevegelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfenomen var. Enhver oplysning er imidlertid av verd, hvor ufullstendig den enn kan være. Fullstendige spørsmålslister til utfylling sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjelvsstasjon, hvortil de utfylte spørsmålslister også bedes sendt.

Bergens Museums jordskjelvsstasjon i mars 1926.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriakttagelser i Norge,

årgang XXXVI, 1930, er utkommet i kommisjon hos H. Aschehoug & Co., utgitt av Det Norske Meteorologiske Institutt. Pris kr. 3.00.

DANMARKS FAUNA

Illustrerte håndbøker over Den danske dyreverden.

Utgitt av Dansk naturhistorisk forening.

Den kjente zoolog magister *J. O. Boving-Petersen* skriver:

„Danmarks Fauna, et standardverk, skrevet av våre ypperste spesialister, — hvert enkelt bind kan kjøpes for sig, og tilsammen vil hele rekken utgjøre den mest fullkomne håndbok over noget lands dyreverden, der ennu har sett dagens lys. — Frankrig har etter verdenskrigen påbegynt en *Fauna de France*, nettop med „Danmarks Fauna“ som mønster, ti overalt i utlandet nyter dette verk anseelse som et hittil uopnådd forbillede, et unikum.“

I en anmeldelse av det nyeste bind (Tusindben) skriver lektor, cand. mag. frøken *Sophie Petersen* bl. a.:

„Derfor bør et sådant arbeide likesom alle de øvrige bind av Danmarks Fauna finnes på de steder, hvor man skal ha adgang til populære naturhistoriske verker: Skolebiblioteker, folkebiblioteker, museer og lignende steder.“

Fortegnelse over de hittil utkomne bind tilsendes på forlangende.

G. E. C. Gads Forlag — Kjøbenhavn.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.