



LAURBERG & GAD FOT.

FOTOTYPI PACTH & CRONES EFTF.

C. Raunkjær.

Christen Raunkiær.

29. Marts 1860—11. Marts 1938.

Tale i Videnskabernes Selskabs Møde d. 22. April 1938.

Af **Ove Paulsen.**

CHRISTEN RAUNKIÆR blev født d. 29. Marts 1860 paa Hedegaarden Raunkiær i Lyhne Sogn 25 km nord for Varde. Hans Forældre var Gaardejer Johan Christian Hansen og Hustru Ane Tjellesdatter. Hans Døbenavn var Christen Christiansen, men hele Familien kaldtes efter Fødegaarden, og dette Navn er senere blevet lovhjemlet som Slægtsnavn. Familien var grundtvigiansk præget.

Drengen havde stor Lyst til Studering, og den hjemlige Skole slog ikke til. Som 14-aarig var han 3 Maaneder paa Østbæk Folkehøjskole, og senere fik han Privatundervisning af Sognepræsten i Kvong for at opnaa saa mange Kundskaber, at han kunde blive optaget i Ribe Latinskole. Imidlertid, paa Foranledning af en Morbroder blev han i 1876 optaget paa GOTFRED RODES Højskole, Skovgaard i Ordrup, hvor et lille Elevhold havde ønsket at blive forberedt til Studentereksamen. Efter et forceret Arbejde blev han 1879 Student og begyndte saa straks at studere Naturhistorie for at tage Magisterkonferens med Botanik som Hovedfag. »I mine første Studenteraar var jeg i Tilknytning til de naturvidenskabelige Studier meget optaget af filosofiske Studier, ved hvilke Professor S. HEEGAARDS Paa-

virkning har været af den allerstørste Betydning for mig (skønt jeg ingensinde har talt med ham)¹«.

RAUNKJÆR fik Magisterkonferensen i 1885 og dyrkede derefter som Alumnus paa Borchs Kollegium Botaniken »nogenlunde sorgfrit« i 3 Aar, gjorde nogle Rejser, dels her i Landet, dels til Holland og de nordfrisiske Øer. Hans første Publikationer er anatomiske Smaating, til Øvelse maaske. Men i 1888 kom hans første større Arbejde: »Myxomycetes Daniae eller Danmarks Slimsvampe«, et deskriptivt Arbejde, Frugt af hans danske Rejser. Han giver der en god og nyttig Oversigt over Slægter og Arter af disse mærkelige nøgne Svampe, og beskriver endel nye Former. Hans frisiske og hollandske Rejser gav ogsaa Frugt, især i Afhandlingen »Vesterhavets Øst- og Sydkysts Vegetation« (1889), en landskabelig og plantegeografisk Studie af Kysten fra Skagen til Zuidersøen med dens Klitter og Heder, Enge og Skovrester, — saa at sige hans Barndomshjems Natur i det barske Vestjylland, fortsat og udvidet mod Nord og Syd.

RAUNKJÆR var en selvstændig Natur og en flittig Mand. De dengang gængse Haandbøger i Danmarks Flora var ham ikke nok; til Brug for sig selv paa Ekskursioner lavede han sig en »Ekskursionsflora«, som han udgav i 1890. Den har ifjor naaet 5. Udgave. Den udmærker sig ved sine faste og kortfattede Beskrivelser og ved at anvende de lettest synlige Karakterer. Paa WARMINGS Tilskyndelse gik han derefter i Gang med at udarbejde et større Værk om de danske Blomsterplanters Naturhistorie. Dette Arbejdes første Bind, der omfatter de enkimbladede, udkom 1899, en Bog paa 793 Sider med 1089 Figurer, alle originale. Forfatteren

¹ Promotionsfesten den 1. Juni 1929 i Anledning af Københavns Universitets 450 Aars Jubilæum. København, 1930, S. 132.

skriver selv, at dette Arbejde havde lagt helt Beslag paa hans Fritid og hans Kræfter i 6—7 Aar. Det er endda godt præsteret! Bogens Litteraturliste omfatter 960 Citater, men de har kun været ham en forholdsvis ubetydelig Hjælp (eller somme Tider det modsatte af Hjælp), thi hele Arbejdet er fra RAUNKLÆRS Haand fuldstændig originalt: han har selv, ude i Naturen, studeret alle de enkimbladede Planter, vi har her i Landet, selv gravet dem op, tegnet deres Blomster og deres Anatomi og ladet sin Hustru Fru INGEBORG RAUNKLÆR tegne deres Skudbygning. Alene har han gjort alle Undersøgelserne, og med adskillige Arter har han foretaget Dyrkningsforsøg. »De danske Blomsterplanters Naturhistorie« er et Værk, som intet Land har Mage til, saa rigtigt er det, saa grundigt og originalt. Hvad der vel allermost har ligget dens Forfatter paa Sinde at oplyse, er alle de Forhold, der staar i Forbindelse med Planternes Foryngelse og Overvintring: hvorledes Staudernes Jordskud og Vinterknopper er byggede, hvordan de gemmer deres Forraadsstoffer, og alle de Maader hvorpaa de forynger sig, danner nye Skud, ofte Udløber-Skud, der betinger vegetativ Vandringssevne. Men ogsaa om Forgrening, indre Bygning, Blomstring og Bestøvning finder man talrige Iagttagelser — og rigtige Iagttagelser! RAUNKLÆR havde et skarpt og øvet Øje, og han havde rige Kundskaber og Orden i Begreberne, — ikke for intet havde han studeret Filosofi. Dette første Bind af »De danske Blomsterplanters Naturhistorie« begynder med en særlig pagineret Fortale: »Bemærkninger om nogle af de Begreber, der ere knyttede til Spørgsmaalet om Arternes Oprindelse«. Det er en stringent Opgørelse af Forholdet mellem Individ, Art og Arvelighed, belyst af vor Erkendelse, der er »relativ og fænomenal, d. v. s. gælder kun Fænomenet«. Individet kan vi lære at kende i dets

Forhold til Yderverdenen; dennes forskellige Forhold kan bruges som Reagens ved Undersøgelsen af de levende Væsener, hvis Ontogener forandrer sig efter de ydre Paavirkninger. Det, der arves, er ikke saa meget bestemte Karakterer som Evnen til at reagere paa bestemt Maade paa Forholdenes ydre Paavirkning. Indenfor de forskellige Arter er Reaktionsevnen forskellig: der er lige saa mange systematiske Arter som der under lige ydre Forhold er forskellige Individgrupper. En Arts særlige Reaktionsevne kalder RAUNKLÆR dens »Inderverden«; den er opstaaet ved Fylogenesen, Udviklingen. Hvordan gaar det til, at den samme Karakter, f. Eks. Haarethed, hos en Art kan fremkomme som en Variation under Ontogeneren, som Følge af en særlig Paavirkning fra Yderverdenen, medens den hos en anden Art er tilstede under alle Forhold, altsaa skyldes Inderverdenen? Kan »Yderverdenen« blive til »Inderverdenen«? Dette er et fylogenetisk Spørgsmaal, Spørgsmaalet om Karakterforandring og dermed om Artsdannelse. Til Studiet heraf planlægger RAUNKLÆR lange Forsøgsrækker, og han finder det ønskeligt og formaalstjenligt, om der for saadanne Arbejder blev oprettet »fylogenetiske Instituter«, der jo passende kunde knyttes til de botaniske Haver. Saadanne er dog ikke blevet oprettede.

De senere Bind af »De danske Blomsterplanters Naturhistorie« kom aldrig! men det Arbejde, RAUNKLÆR satte ind paa Fortsættelsen af sit store Værk, fik et helt andet Resultat. Han skriver selv paa det anførte Sted:

»Da jeg i 1899 havde afsluttet Udgivelsen af det første Bind (Enkimbladede) af »De danske Blomsterplanters Naturhistorie« og begyndte at tænke paa Fortsættelsen, Behandlingen af de Tokimbladede, blev det mig snart klart, at jeg her maatte gaa frem paa en noget anden

Maade, hvis der skulde være noget Haab om at faa hele Arbejdet tilendebragt indenfor et nogenlunde overskueligt Tidsrum. Navnlig gjaldt det om at finde en praktisk Maade for Fremstillingen af de Tokimbladedes Vegetationsorganers saa overordentlig rigt varierede Forhold med Hensyn til Skudbygning og Forgrening og disse Bygningsejendommeligheders Betydning for Plantens Liv, især Forholdet under Overvintringen. Paa Basis af det store og rige Materiale, der var skaffet tilveje af det 19de Aarhundredes Morfologer — IRMISCH, A. BRAUN, WYDLER, WARMING, ARESCHOUG o. m. a. — i Forbindelse med de Undersøgelser, jeg selv havde foretaget, arbejdede jeg længe paa at opnaa en praktisk Oversigt, et brugeligt System, der baade kunde tjene som Grundlag for en ensartet Behandling af de Tokimbladedes store morfologiske Mangfoldighed og tillige saaledes, at der toges særligt Hensyn til de for Planten vigtigste Livsforhold. Arbejdet førte længe ikke til noget tilfredsstillende Resultat; det blev flere Gange lagt til Side og atter taget frem; men forgæves, indtil det ganske pludseligt gik op for mig, at det, som det hos de urteagtige Planter kom an paa, hverken var Forgrening, Skudbygning og lignende morfologiske Forhold, men de overvintrende Knoppers Plads i Jorden og den derved bestemte større eller mindre Grad af Beskyttelse mod den ugunstige Aarstids Farer. Herved var Grundlaget for Livsformsystemet givet ikke alene for de urteagtige Planters, men for alle Planters, her særlig alle Fanerogamers Vedkommende; og snart blev Livsformsystemet nærmere udformet i Hovedtrækkene og meddelt først i Botanisk Forening, senere i Videnskabernes Selskab, af hvilket jeg i 1902 var bleven Medlem og i hvis Publikationer

Arbejdet blev trykt paa Fransk (1905); med Understøttelse fra Carlsbergfondet blev det ogsaa udgivet paa Dansk («Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien». 1907)«.

Det System af Livsformer, RAUNKIÆR opstillede, gaar ud paa følgende. De fleste Klimater — og Klimaterne gav han et simpelt og prægnant Billede af ved at konstruere »Hydrotermfigurer«, der paa samme Koordinatsystem giver Kurver for baade Maanedernes Temperatur og Nedbør — har en for Planterne ugunstig Tid (Vinter, Tørtid), hvor Planterne hviler, og en gunstig Tid, hvor de vegeterer og blomstrer. Det er klart, at et Lands ugunstige Tid maa være den, der især begrænser Landets Flora. Hvis f. Eks. Danmark ingen Vinter havde, men Sommer Aaret igennem, vilde Landet kunne være Hjemsted for talrige Planter, der nu kun kan findes i varmt tempererede eller subtropiske Egne. Altsaa maa dette være et biologisk Skelnemærke af første Rang: hvorledes, ved hvilke Midler overlever Planterne den ugunstige Tid? Paa en Vinterdag kan man i Skoven se, hvordan Træerne indpakker deres Knopper, d. v. s. de Skudspidser, der skal vokse frem, naar den gunstige Tid kommer, i forkorkede Knopskæl, medens de unge Blade derinde er indhyllede i Haar, — og man kan finde Anemonernes og de andre Skovurters Rodstokke nede i Jorden, dækkede af den: Beskyttelsen gælder, for Træ som for Urt, de unge Skudspidser. Paa denne Betragtning har RAUNKIÆR bygget, da han i 1905 fremsatte sit nu berømte System. Han opstiller følgende »Biologiske Typer« eller »Livsformer«:

1. Luftplanter eller Fanerofyter. Knopperne findes paa Skud, der rager frit ud i Luften, mindst 25 cm over Jorden. Hertil hører altsaa alle Træer og Buske. Gruppen kan underafdeles dels efter Planternes Højde (Kæmpe-, Stor-,

Smaa-, Dværgluftplanter), og dels efter, om deres Knopper er dækkede af et særligt Knopdække eller ej.

2. Jordfladeplanter eller Chamæfyter. Knopperne findes over Jorden, i en Afstand af højst 25 cm, saa at de i den ugunstige Tid kan være dækkede af Sne eller nedfaldet Løv. Hertil hører Planter, hvis Skud ligger henad Jorden, Halvbuske, ganske lave Buske og Pudeplanter.

3. Jordskorpeplanter eller Hemikryptofyter. Knopperne sidder i den ugunstige Tid i Jordskorpen; alle overjordiske Dele er døde. Dette er den hyppigste Type i tempererede Lande. Den underafdeles efter Bladenes Stilling og Natur, efter Udløbere eller ingen Udløbere og efter Skudbygning.

4. Jordplanter eller Kryptofyter. Knopperne er i den ugunstige Tid skjulte nede i Jorden. Hertil hører de egentlige Jordplanter eller Geofyter (Knopper paa Rødder, Knolde, Rhizomer eller i Løg) samt Sump- og Vandplanter, hvis Knopper findes nede i Vandet.

5. Therofyter eller eenaarige. De dør helt bort i den ugunstige Tid, der kun overlever af Kimen i Frøene.

Disse fem Typer viser, i den Orden, hvori de er nævnt, en større og større Beskyttelse af Knopperne under den ugunstige Tid; de høje Træer uden Knopdække er den mindst beskyttede Type, de eenaarige den mest beskyttede. Alle Typerne deles i flere Undertyper, og de kan jo inddele yderligere, hvis det bliver ønskeligt.

De biologiske Typer anvendes i første Række til at fremskaffe en biologisk Karakteristik af Jordens forskellige Klimater, eller, som RAUNKLÆR selv har udtrykt det, »at karakterisere Jorden ved dens Klima, saaledes som det aabenbarer sig i Planternes Tilpasning til de ugunstige Tider« (»Planteklimatologi«). Dette gør RAUNKLÆR paa den Maade,

at han bestemmer f. Eks. for hver af Danmarks vildtvoksende højere Planter, til hvilken Livsform den hører, derpaa tæller han hver Livsform op for sig og udregner dens Procent af det samlede Artstal. Han faar derved for Danmark: 7 % Luftplanter, 3 % Jordfladeplanter, 50 % Jordskorpeplanter, 11 % Jordplanter, 11 % Vand- og Sumpplanter og 18 % Eenaarige. Denne statistiske Opgørelse over Danmarks Livsform-Procenter kalder han »Danmarks biologiske Spektrum«.

For at faa Sammenligningsmateriale foretog RAUNKLÆR i 1905—06 en Rejse til Vestindien og 1909—10 til Middelhavslandene. Desuden kunde han hjemme, ved Studium af Litteratur og Herbarier, bestemme Typerne og dermed beregne biologisk Spektrum for Lande, hvis Flora var vel kendt. I 1908 udkom »Livsformernes Statistik som Grundlag for biologisk Plantegeografi«, hvori han meddeler en stor Mængde Spektra. Nedenstaaende Tabel (fra en senere Afhandling), hvori kun Hovedlivsformerne er medtagne,

	Artstal	% Fane- rofyter	% Cha- mæfyter	% Hemi- krypto- fyter	% Cryp- tofyter	% Thero- fyter
St. Thomas og St. Jan . .	904	61	12	9	4	14
Seychellerne	258	61	6	12	5	16
Altamaha, Georgia (U.S.A.)	717	23	4	55	10	8
Danmark	1084	7	3	50	22	18
Death Valley (U.S.A.) . .	294	26	7	18	7	42
Argentario (Italien) . . .	866	12	6	29	11	42
Spitsbergen	110	1	22	60	15	2
St. Lawrence (Alaska) . .	126	..	23	61	15	1
Normalspektrum	1000	46	9	26	6	13

viser biologisk Spektrum for to tropiske, to fugtigt tempererede, to tørt tempererede og to arktiske Klimaomraader. Den systematiske S sammensætning af Floraerne i Omraaderne er helt forskellig.

Man ser, at de fire forskellige Klimater her er biologisk karakteriserede: tropisk Klima ved Fanerofyter, fugtigt tempereret Klima ved Hemikryptofyter, tørt tempereret Klima ved Therofyter og arktisk Klima ved Chamæfyter og Hemikryptofyter. Tages ogsaa Livsformerens Underafdelinger med, kan ogsaa mindre Dele af et Klimaomraade karakteriseres overfor hinanden, og man kan drage biologiske Grænselinjer, Biochorer, byggede paa Talmateriale. Saa-danne har RAUNKIÆR ogsaa draget, nemlig i det arktiske Omraade, hvor Procenttallet af Chamæfyter stiger med Klimaets Streghed.

De forskellige biologiske Spektra viser deres Ejendommeligheder, naar de sammenlignes med hinanden. Men det vigtigste Sammenligningsmateriale for dem alle vilde jo være: hele Jordens Spektrum, altsaa hvordan Livsformerne er fordelt paa hele Jordens Flora. Dette har RAUNKIÆR bestemt ved at udtage 1000 Arter af en Fortegnelse over alle kendte Planter, og bestemme disse Planters Livsform. (Über das biologische »Normalspektrum«, 1918). Procenten af Livsformerne er da »Normalspektret«, hele Jordens Spektrum. Det er paaført Tabellen ovenfor; de i de andre Spektra fremhævede Tal overstiger langt Normalspektrets Procenter og er derfor særlig karakteristiske for vedkommende Floras Spektrum. Ejendommelig er ogsaa f. Eks. de arktiske Floraers Fattigdom paa Fanerofyter og Therofyter.

Ved de biologiske Spektra har RAUNKIÆR skabt en ny Maalestok for Klimaternes biologiske Virkning, Plantelivet

som Reagens paa Planteklimatet. Ved disse Undersøgelser gælder alle Arter lige meget, store og smaa, almindelige og sjældne, thi Individets Tilpasning til at overleve den ugunstige Aarstid er uafhængig af Artens større eller mindre Formerings- og Vandreevne.

Anderledes, naar man vil undersøge, hvordan Planterne grupperer sig i et Land, et Klimaomraade. De danner forskellige Plantesamfund, saasom Skov, Hede, Eng o. s. v., og hver af disse er karakteriseret især ved en enkelt eller nogle faa Arter, f. Eks. Bøg og Anemone i Skoven, Lyng paa Heden. En simpel Liste over Arterne eller et derpaa bygget Spektrum over deres Livsformer vilde give et ganske falsk Billede, fordi de almindelige og de sjældne Arter derved vilde komme til at gælde lige.

I en Afhandling fra 1909 (»Formationslære og Formationsstatistik«) og i flere senere Arbejder har RAUNKJÆR udviklet en helt ny Metode til talmæssig Undersøgelse af Planternes Formationer. Den bestaar i, at der i et givet Plantesamfund, f. Eks. en Skovbund, tages et Antal Stikprøver, hver paa f. Eks. 0,1 Kvadratmeter, og for hver af dem noteres alle de Plantearter, der findes. Der maa tages saa mange Prøver, at Resultatet bliver stabilt. Undersøges der f. Eks. 50 Fladeenheder, og findes f. Eks. Anemone i dem alle, *Gagea lutea* kun i 8, *Oxalis* i 7, *Asperula* i 1 o. s. v., saa har derved hver Art faaet en Karakter, en talmæssig Hyppighedsgrad eller Valens, som betegner dens Betydning i Formationen. Hver Art faar desuden vedtegnet sin Livsform, og det er da let at udregne Procenttallet (efter Hyppighed!) for alle Livsformerne i Formationen, det biologiske Formationsspektrum.

Derved, at det paa denne Maade er muligt at karakterisere og talmæssigt begrænse Plantesamfundene uafhængigt

af subjektivt Skøn, og derved, at floristisk-systematiske Enheder kan omsættes i biologiske Enheder, er der skabt et eksakt Grundlag for en sammenlignende Formationslære. Den Vanskelighed for Sammenligning, der ligger i, at forskellige Landes Flora har forskellig floristisk-systematisk S sammensætning, er man nu kommen ud af netop derved, at man kan karakterisere Vegetationen talmæssigt ved biologiske Egenskaber, nemlig dens Indhold af Livsformer. »Tal er Videnskabens Versefødder« har RAUNKLÆR sat som Motto for en af sine Afhandlinger.

Senere har RAUNKLÆR videre udviklet sin formations-statistiske Metode og indført forskellige andre Begreber, f. Eks. Artens Arealprocent eller Dækningsgrad, men det behøver næppe at omtales nærmere her. — For at ogsaa Arternes Bladstørrelse skal kunne anvendes i den biologiske Plantegeografi, har RAUNKLÆR opstillet Bladstørrelsesklasser, saa at man nu kan opgøre, at der i en Formation findes saa og saa mange Procent Microfyller, Mesofyller o. s. v.

Til sine sidste Aar vedblev RAUNKLÆR at beskæftige sig med biologisk Plantegeografi; i 1936 kom f. Eks. en stor Afhandling af ham om »The lifeform spectrum of some Atlantic islands«, og i 1937 en om »Artstal, Artstæthed og Prædominanter i danske Plantesamfund«. Ja, han har paa sine ældre Dage benyttet sin biologiske Statistik til Belysning ogsaa af andre Problemer. I et Arbejde fra 1937, »Life-form, Genus-area, and number of species« har han paa en ny Maade søgt at bringe Forbindelse imellem Systematik og Biologi. Det, der her har interesseret ham, er de store Plantefamilier, der indeholder mange Slægter og indenfor disse igen et endnu større Antal af Arter. Problemet, RAUNKLÆR opstiller, er nu dette: en Slægt med mange Arter, der hører til mange forskellige Livsformer, maa antages at

have Mulighed for en større geografisk Udbredelse end en Slægt, hvis Arter kun har faa Livsformer, eller een. (Slægten *Senecio* har f. Eks. c. 3000 Arter, blandt hvilke alle RAUNKIÆRS Livsformer er repræsenterede, medens alle de c. 600 Arter af *Eugenia* er Fanerofyter eller Chamæfyter). For at faa Spørgsmaalet belyst har RAUNKIÆR af et stort Samleværk over Jordens Planteverden udtaget de 10 største Familier med ialt 2772 Slægter og 43594 Arter. At bestemme Livsformen for alle disse vilde være næsten ugørligt, og han har da indskrænket sig til at bestemme dem til Epigeofyter (Fanerofyter og Chamæfyter, altsaa Træer og buskagtige) eller Hypogeofyter (Resten af RAUNKIÆRS Livsformer, alle de urteagtige). Han kan saaledes for hver Slægt bestemme, om dens Arter udelukkende er Epigeofyter eller udelukkende Hypogeofyter, eller om begge Grupper er repræsenterede blandt Arterne. Og han finder da, at de Slægter, som hører til den sidste Gruppe, som altsaa indeholder baade Epigeofyter og Hypogeofyter, gennemsnitlig har 3—4 Gange saa mange Arter som de Slægter, hvis Arter alle er enten Epigeofyter eller Hypogeofyter. Med andre Ord: Slægter med mange Arter og mange Livsformer har Mulighed for at faa Plads under forskellige Planteklimater og opnaa en vid Udbredelse.

I en lang Række Afhandlinger, hvoraf kun nogle faa er nævnt i det foregaaende, har RAUNKIÆR udviklet sine statistisk-biologiske Metoder. Det er en helt ny Lærebygning, han har opført, genial i sin Simpelhed. Han fik hurtigt Tilhængere herhjemme, men i Udlandet tog det Tid, før han blev kendt. Han havde publiceret de fleste af sine Arbejder paa Dansk, og først i 1934 udkom i England en samlet Udgave af hans plantegeografiske Arbejder, besørget

af nogle af hans Venner¹. Men efterhaanden er RAUNKLÆRS Metode bleven klassisk overalt, hvor Plantegeografiens Studium drives.

Anledningen til at RAUNKLÆR kom ind paa disse Studier, var (se ovenfor) den Fortsættelse, han skulde skrive, af »De danske Blomsterplanters Naturhistorie«. Men han kom for langt ud i det nye, han fik den aldrig skrevet. Og Arbejdet og Livet hjemme skulde jo ogsaa passes. Han havde sin Gang i Botanisk Have og dets Museum og Laboratorium. Der passede han, medens han skrev sine Værker, sine smaa Pligter, som Plantebestemmer i Botanisk Have (1893—1911), som Assistent ved Botanisk Museum (1894—98) og som Assistent ved Universitetets planteanatomiske Undervisning (1895—1902), og desuden var han Lærer i Botanik ved Statens Lærerhøjskoles baade etaarige Kursus og Feriekursus, — lutter smaa og smaat lønnede Stillinger, der dog ikke gav mere Arbejde end at der kunde blive Tid til selvstændigt Arbejde for en saa arbejdsom Mand som RAUNKLÆR. I 1898 byggede han sig et Hus, »Blide« ved Jønstrup Vang, og der boede han Aaret rundt og havde hele, lange Dage ude i Naturen, hvor han kunde gaa og studere sine Livsformer og deres Statistik og deres Vækst og Biologi, Sommer og Vinter. I 1911 blev RAUNKLÆR, ved WARMINGS Afgang, Professor i Botanik ved Universitetet og Direktør for den botaniske Have, og flyttede ind i sin Embedsbolig. Som Professor var han inciterende for de Studenter, der var kommet saa langt eller var saa dygtige, at de kunde følge med. Men den elementære Undervisning

¹ The life forms of plants and statistical plant geography, being the collected papers of C. Raunkiær. Oxford 1934.

var ikke hans stærke Side. — Haardt Arbejde og Lungeblødninger i Forbindelse med personlige Sorger svækkede ham saa meget, at han efter Lægens Raad søgte sin Afsked i 1923, »for om muligt at faa Lejlighed til at benytte de Kræfter, jeg havde tilbage, til Forsøg paa at faa fuldendt nogle af de Arbejder, der i Tidens Løb var bleven paabegyndt«. — Og efter at være bleven befriet for sine Embedsbyrder vedblev han at arbejde og publicerede en Række værdifulde Arbejder, tilsidst som en særlig Række, han selv delvis bekostede: Botaniske Studier, hvoraf 5. Hefte udkom kort før hans Død; de 5 Hefter indeholder ialt 16 Afhandlinger. — Biologisk Statistik hørte, som nævnt, stadig til hans Arbejdsfelt, men han var en mangesidig Mand, og hvor han kom, rejste der sig ogsaa andre Problemer, som han maatte prøve at løse. Om nogle af disse Problemer handler det følgende.

Han var en skolet Morfolog og veg ikke tilbage for vanskelige morfologiske Problemer. Nogle Regnvejrsdage i Skoven benyttede han til at tage en Mængde Grankogler hjem og undersøge deres Bladstilling. Rødgranens Kogleskæl staar i en Skrue, der i Almindelighed angives til at være $\frac{8}{21}$, men RAUNKLÆR fandt ved Undersøgelse af 2000 Kogler, at medens c. 81 % af Koglerne havde denne Bladstilling, var der 4 andre Rækker med andre Bladstillinger, hvoriblandt en (33 Kogler), hvis Skæl ikke var skruetillede men modsatte. Hans Resultater er nye, for saa vidt som de afviger fra, hvad man ellers har vidst, men ingen har før undersøgt saa stort et Antal Kogler. Hvad er Aarsagen til de forskellige Stillingsforhold i Koglerne? Er det forskellige Ætter (eller »Isoreagenter«?) af Gran, der paa denne Maade afviger fra hinanden? Spørgsmaalet, siger RAUNKLÆR, kan ikke løses her i Landet, hvor Granerne er indførte og stammer

mange Steder fra, men maa undersøges i forskellige Egne, hvor Granen hører hjemme.

Et lignende Problem har RAUNKLÆR behandlet i Afhandlingen »Über Homodromie und Antidromie insbesondere bei Gramineen« (1919). Han søger her at finde Aarsagen til, at Bladskruerne hos Planterne undertiden gaar til højre, undertiden til venstre; paa samme Skud skifter de ofte, saa at et Sideskud kan være antidromt (modløbende) i Forhold til Moderskuddet. De kraftigste Knopper er gærne antidrome, f. Eks. i Kvaste. Primærskuddet er lige hyppigt højre og venstre, og ved Saaning af lutter Højreindivider fik RAUNKLÆR igen: lige mange højre og venstre. Ved Undersøgelse af 21 rene Linjer af Byg, ialt 8127 Individer, fandt han, at mange af dem var forskellige, idet der i de forskellige Linjer fandtes fra 30 til 48 $\frac{0}{100}$ Højreplanter. Der er altsaa her Tale om Elementararter.

Egentlige Arvelighedsforsøg har RAUNKLÆR kun foretaget for at undersøge Forhold, han fandt i Naturen. Han har saaledes dyrket og krydset heterostyle og gynodiociske Planter og vist, at deres Karakterer (langgriflet eller kortgriflet, hunlig eller tvekønnet) er arveligt betinget og ikke betinget af Omgivelserne (»Sur la transmission par hérédité dans les espèces hétéromorphes«, 1906). Lignende Undersøgelser har han foretaget over den tvebo *Rumex thyrsiflorus*, hvor han har undersøgt 6000 Individer for at bestemme de to Køns Hyppighed, og hvor han ogsaa har foretaget Krydsninger. (»Über die verhältnismässige Anzahl männlicher und weiblicher Individuen bei *Rumex thyrsiflorus* Fingerh.« 1918).

Desuden naaede RAUNKLÆR under sine indtrængende biologiske Undersøgelser til Resultater, der har Betydning for Arvelighedslæren. Allerede tidlig fik han Interesse for *Taraxacum* (Mælkebøtte), der er en polymorf Art, hvis Former

han dyrkede. Formerne holder sig konstante, man skulde tro, de vilde danne Bastarder, men det gjorde de tilsyneladende ikke. RAUNKLÆR fandt da paa at kastrere deres Kurve: inden de var udfoldede, skar han med en skarp Kniv hele Toppen af Kurven, saa at baade Støvknapper og Grifler gik bort og kun Frugtknuden blev tilbage. Et simpelt Forsøg! men det viste, at Frugtknuderne trods Kastrationen satte Frugt, altsaa uden Befrugtning, og det forklarer, at Smaa-Arterne holder sig konstante (»Kimdannelse uden Befrugtning hos Mælkebøtte«, 1903). (Hvad der sker med Kønorganerne, blev senere paavist af O. ROSENBERG, og OSTENFELD viste, at ogsaa den polymorfe Slægt *Hieracium* (Høgeurt) som Regel er apogam). RAUNKLÆR beskrev og navngav endel af disse apogame (kønløse) Elementararter af *Taraxacum*, og senere er flere blevne beskrevne, saa at vi nu har c. 90 Smaa-Arter. Det er maaske kedeligt for den, der skal bestemme *Taraxacum*, men det er jo et mærkeligt og interessant Forhold, at disse store lysende Kurve, der ser ud til at være indrettede til Insektbestøvning, at de er kønløse.

De Mendelske Spaltningslove har RAUNKLÆR, saavidt mig bekendt, ikke anvendt i sine Undersøgelser eller Forsøg. Derimod har han paa en Maade gjort Oprør imod dem, — ikke mod deres Rigtighed, men mod deres Anvendelighed i systematisk og biologisk Arbejde (»Über den Begriff der Elementarart im Lichte der modernen Erblichkeitsforschung«, 1918). Han siger, at medens Arvelighedsforskeren bestemmer en Organisme paa dens Afkom, maa Systematikeren bestemme den efter, hvad den er, og saadan gør jo Naturen: »Kombinationen af ydre, overhovedet den sorterende, for ikke at sige udvælgende Natur spørger ikke, hvilket Afkom Individierne vil frembringe, men om hvad

de selv er, hvordan de kan reagere paa de givne Betingelser, . . . den spørger ikke, om de er isogene, tilhører den samme Biotype eller er homozygotiske eller heterozygotiske; den spørger ikke om genealogiske Enheder men om Konkurrence-Enheder, — og for at høre til samme Konkurrence-Enhed fordres kun, at Individerne overfor de samme Forhold reagerer paa samme Maade. Den sidste og mindste Enhed (ikke Ener) i Naturen og i Systematiken er altsaa Indbegrebet af alle paa de samme Paavirkninger og paa samme Stadium isoreagerende Individuer, og en saadan Enhed kalder jeg en Isoreagent«.

Denne Opfattelse har vakt endel Modstand, og selv om det ikke kan nægtes, at den er logisk, overser den dog maaske, at der kan opnaas en anden og dybere Indsigt i en Organismes Konstitution ved Gen-Analyse end ved Studier over Isoreagens. Dog, en Gen-Analyse er jo ofte vanskelig, bl. a. med Træer, der først sætter Frugt, naar de er 30—40 Aar gamle, som Bøgen f. Eks.

RAUNKLÆRS første Isoreagent-Studium gjaldt netop Bøgen. Af dette Træ springer ikke alle Eksemplarer ud samtidig, men nogle tidligere end andre. RAUNKLÆR samlede Frugter af tidlige og sildige og saaede dem hver for sig, og fandt paa 174 unge Træer, at tidlige Bøges Afkom springer tidligt ud, senes sent. »Forsøgene viser, at der indenfor *Fagus silvatica* gives smaa Arter, Isoreagenter, der er forskellige med Hensyn til Løvspringstid«.

Dernæst undersøgte RAUNKLÆR Isoreagenterne blandt Eremitageslettens Tjørne (*Crataegus*). (»Eremitageslettens Tjørne. Isoreagentstudier 1« 1925). Der er to Hovedarter, *Crataegus monogyna* og *C. oxyacantha*, og desuden en Mængde Mellemlformer, som han karakteriserer ved Bladnervatur, Bæger, Frugtknude og Griffeltal, og nogle af de mest kendelige giver

han nye Navne. Man faar jo en Oversigt over disse økologisk set temmelig betydningsløse Karakterers Fordeling paa Individierne, og en Række smukke Billeder af Planterne, men man kan ikke undlade at tænke, at nogle faa Krydsningsforsøg vilde have oplyst mere. Og noget lignende synes jeg, gælder hans andre Isoreagent-Studier.

Der er endnu nogle Arbejder af RAUNKLÆR, som maa nævnes, for at det kan ses, hvor mangesidig en Forsker han var. For det første en Række Vegetationsbeskrivelser, dels her fra Landet: Fanø, Skagens Odde, Holmslands Klit, Alindelille Fredskov, Hornbæk og flere Steder ved Stranden, og dernæst fra Vestindien, Sydfrankrig og Tunis. Disse Skildringer vilde ikke være skrevne af RAUNKLÆR, hvis de — som saa mange andre Vegetationsbeskrivelser — blot meddelte Plantedækkets almindelige Udseende, Højde, Tæthed, S sammensætning o. s. v. i Ord, nej, de er alle ledsagede af talmæssige Analyser af Vegetationen efter »Valensmetoden« og Opgørelse af Livsformerne; — hver Arts Betydning i Plantedækket er givet med Tal, og om 100 Aar kan en anden undersøge de samme Steder og se, om Vegetationen har forandret sig, eller en Undersøger i et andet Land kan — hvis han bruger RAUNKLÆRS Metode — direkte sammenligne sine Resultater med RAUNKLÆRS og deraf drage biologiske Slutninger.

Kemiske Forhold i Vegetation og Jordbund har RAUNKLÆR behandlet i to Afhandlinger. I den første: »Forskellige Vegetationstypers forskellige Indflydelse paa Jordbundens Surhedsgrad (Brintionkoncentration)« 1922, behandler han Brintionkoncentration i Dyrehaven, hvor han har fundet, »at i Sammenligning med Græssletten gør Skoven Jordbunden surere, jo mere skyggegivende Skoven er; og at Bunden vender tilbage til den oprindelige Surhedsgrad, naar Sko-

ven atter viger for Græssletten og denne faar Lov til i længere Tid at beholde Pladsen«, og han formoder, at Skovbundens større Surhed ikke saa meget skyldes direkte Virkning af Træerne, men staar i Forbindelse med de Kaar, Træerne skaber. — En anden Afhandling: »Nitratindholdet hos *Anemone nemorosa* paa forskellige Standpladser« (1926) har ogsaa sit Materiale fra Dyrehaven, hvor RAUNKLÆR har undersøgt, hvor meget Nitrat der var i 1040 Anemoner i de forskellige Formationer, hvor den forekommer: i Bøgeskov, Egeskov, Elleskov og paa aabne Pladser; kun $\frac{1}{5}$ var nitratfrie, og de nitratrigeste Anemoner fandtes i Elleskov. Paa *Mercurialis* kunde RAUNKLÆR samtidig paavise, at Skyggeplanter indeholder mere Nitrat end Lysplanter.

I et Arbejde fra 1906 søger han paa forskellige Planter at bestemme Aarsagen til Palissadecellernes Form og Stilling i Bladene, og finder, at hos nogle Planter bestemmer Lysstraalernes Retning Palissadecellerne; disse stiller sig omtrent parallelt med Lyset. Hos andre Planter formaar Lyset, naar det ikke falder lodret ned paa Bladet, kun at inducere en ganske svag Forandring i Palissadecellernes Retning. Men hos de fleste Planter har Lysstraalernes Retning ingen Indflydelse paa Palissaderne, hvis Stilling da er betinget af indre Aarsager.

I to Afhandlinger berører RAUNKLÆR Planternes Forhold til Dyr. Den første handler om Edderkopper, der opholder sig i Blomster, ikke for at bestøve dem eller for at drikke Honning, men for at fange og æde de blomsterbesøgende Insekter, der kommer i deres lovlige Ærinde, men bliver Rovdyrenes Bytte. — Den anden er en stor Afhandling med Navnet »Egern, Mus og Grankogler. En naturhistorisk Studie« (1920). Den gør Rede for RAUNKLÆRS Undersøgelser over Egernets Forekomst i Sjællands Skove, over hvordan

man kan skelne egerngnavede Kogler fra Kogler, der er gnavet af Mus, den beskriver Grankoglens anatomiske Bygning og hvorledes Dyrene behandler den, naar de vil have fat i de næringsrige Frø for at æde dem. En indgaaende Undersøgelse over et botanisk-zoologisk Forhold i Naturen, — et Forhold, som ogsaa danske Zoologer har behandlet.

Den kortfattede Oversigt i det foregaaende — langtfra alle RAUNKLÆRS Arbejder er nævnt! — kan maaske give et Begreb om, hvor mangesidig en Biolog han var, hvor dybtgaaende hans Planer for Undersøgelse var, og hvor konsekvent han gennemførte Arbejderne. Biolog var han fremfor alt, ja man kan snarere sige: Talbiolog. Næsten alle hans Arbejder var belagt med Tal; Spørgsmaal efter Spørgsmaal søges belyst af Tal sammenstillede i Tabeller, det var hans Videnskabs »Versefødder«, som han virkede, ja næsten digtede paa. Han elskede sit Arbejde i Naturen. Herom har han selv skrevet:

»Mange Forskerveje fører mod fjerne Maal; er et Maal naaet, ja ofte længe før, toner nye frem, som ildner og drager; saaledes har det altid været, og alt tyder paa, at ogsaa fremdeles vil dette være Forskerens Kaar; dog fylder dette ikke hans Sind med Sorg, men spænder og stemmer Sjælens Strænge — i Samklang, maa vi haabe, med det Uerkendelige. Kun kort naar den enkelte frem i Naturens Vidunderlande; men hans Stræben er ikke forgæves; thi Iagttagelsens Undren, Arbejdets Fryd og Erkendelsens Glæde er Forskerens Løn og hans daglige Brød«.

Af dette Citat kan man se, hvor poetisk stemt RAUNKLÆR var overfor Naturen. Ja, han var fuld af Poesi. Mon han

selv var Digter? det vides ikke, men han elskede Digtere, især dem, der skrev om Naturen. Han elskede ogsaa Naturen, — al hans Forskning var fyldt af denne Kærligheds Id, og den slaar ud som en Ild nu og da i hans Arbejder.

Hans Naturkærlighed ytrede sig ogsaa paa andre Maader. Først derved, at han — især paa de ældre Aar — blev en varm Forkæmper for Naturfredning. I 1929 udgav han: »Naturfredningens nationaløkonomiske Betydning. En naturvidenskabelig Redegørelse«, hvori han kæmper baade for de Skønheds- og Glædesværdier, der gaar tabt derved, at Kulturen mere og mere fortrænger Naturen, og for den økonomiske Værdi af Danmarks vilde Natur. Særlig er han bedrøvet og forarget over de mange uøkonomiske Naaletræsplantninger paa hans elskede Hede. De vilde Planter, siger han, indeholder Værdier, Egenskaber som Mennesket kan faa Brug for; Heder og Moser, Stengærder, Kæmpehøje og Vandhuller huser Dyr og Planter, der er nyttige eller kan blive det, — tænk blot paa de vilde Humlebier, der bestøver vore Kulturplanter! Han lægger særlig Vægt paa Kæmpehøjenes Bevarelse, ikke blot som historiske Minder, men ogsaa som Reservater for vilde Planter, og han opfordrer til at skabe flere Reservater og Nationalparker. Til dem, vi har i Forvejen, hører Dyrehaven, — der gik han som ung, da han læste til Eksamen paa Skovgaard, og om den handler flere af hans Arbejder; nogle er nævnt ovenfor, den sidste er »Dyrehavens gamle Ege« (1934), hvori han kortlægger, beskriver og maaler Stammeomkredsen paa alle Dyrehavens gamle Ege, »for at give et Udgangspunkt for Bestemmelsen af de paagældende Eges gennemsnitlige aarlige Tilvækst, naar man efter en Aarrækkes Forløb atter vil tage sig for at maale de gamle Ege«.

En anden Ytring af RAUNKLÆRS Kærlighed til Naturen

og til Poesien er, hvad han selv kalder sin »Botanisering i Poesien«. Den begyndte med, at han paa de kedelige Jernbanerejser mellem »Blide« og København udnyttede Tiden ved at læse Digte, og mærkede sig, hvilke Planter Digterne nævnede. Det førte til, at han stillede sig den Opgave: at undersøge Planternes Indvandring og Forekomst i den danske Poesi. »Opgaven laa mig saa meget mere nær, som det paa Forhaand var mig klart, at Spørgsmaalet om Planternes Indvandring og Forekomst i Poesien var en botanisk farvet Side af Æstetiken, der havde saa stor Lighed med Spørgsmaalet om Planternes Indvandring og Forekomst i et Lands Plantesamfund, at de Undersøgelsesmetoder, jeg her havde uddannet og anvendt, ogsaa maatte kunne finde Anvendelse ved en objektiv og eksakt Behandling af den kvantitative Side af det første Spørgsmaal. Tilvejebringelsen af Materialet til dette Arbejde er tilendebragt for Tidsrummet fra Reformationen til Aar 1923, paa hvilket Tidspunkt jeg begyndte at afslutte Gennemgangen af de enkelte af de ialt henimod Tusind Forfatteres Produktion i bunden Stil«.

Der foreligger altsaa fra RAUNKLÆRS Haand et stort Materiale, der senere kan bearbejdes: henved Tusind Digteres Anvendelse af Planter i deres Poesi. RAUNKLÆR har ogsaa om dette Emne offentliggjort nogle Skrifter, bl. a. »Hjemstavnsfloraen hos Hedens Sangere Blicher og Aakjær« (1930).

RAUNKLÆR blev Medlem af Videnskabernes Selskab 1902, Æresdoktor ved Københavns Universitet 1929, Medlem af Det norske Videnskaps Akademi i Oslo 1930, af Vetenskaps Akademien i Stockholm 1931, Æresmedlem af Dansk Botanisk Forening og af Svenska Växtgeografiska Sällskapet i Upsala 1930 og af Svenska Botaniska Föreningen 1932.

RAUNKLÆR var en temmelig høj og mager Mand med hurtige Bevægelser og skarpe, kloge Øjne, hurtigt opfattende, fuld af Liv. Han syntes om at diskutere og kunde undertiden blive skarp nok. Han kunde være, og var oftest, venlig og munter, men den særlig danske Egenskab »rar«, den havde han ikke, dertil var han for særegen en Personlighed. Ja, han var en Personlighed, en Viljens og Arbejdets Mand, hvis rige Tankeliv blev næret og forskønnet af Digtning og af en Fantasi, der førte ud i »Det uerkendelige«, — en Naturforsker og en Person af ualmindelig Værdi.

En Liste over RAUNKLÆRS videnskabelige Arbejder til og med 1911 findes i: CARL CHRISTENSEN: Den danske botaniske Litteratur 1880—1911. København 1913. S. 105. Hans senere Arbejder, indtil og med 1929 er nævnte i følgende Bind af Botanisk Tidsskrift: 34, S. 178; 36, S. 296; 37, S. 356; 38, S. 408; 40, S. 366; 41, S. 396. En Fortegnelse over Arbejder efter 1929 kan ventes.
