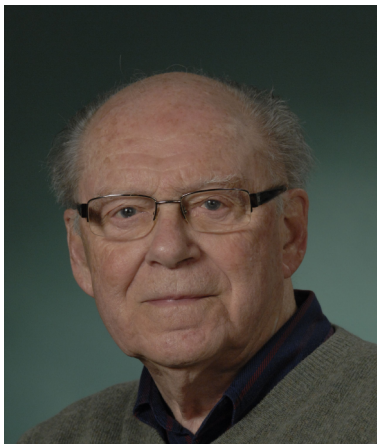
Minnetale.Berg.qxp_Minnetale Berg 10.12.2019 16:11 Side 99



Minnetale over professor Rolf Yngvar Berg

holdt på møte
17. januar 2019

Av Inger Nordal

Rolf Yngvar Berg døde 25. august 2018, 92 år gammel, lysende klar og entusiastisk for sitt fag like til det siste. Han ble født i Oslo 2. desember 1925 og avla cand.real. eksamen ved Universitetet i Oslo (UiO) i 1952, veiledet og inspirert av professor Rolf Nordhagen.

Hans hovedoppgave («Development and dispersal of the seed of *Pedicularis silvatica*») kom til å legge grunnen for mye av hans senere forskning. Arten han inngående studerte (kystmyrklegg), har nemlig maurspredde frø. Den gjensidige tilpasningen mellom maur og frø sluttet aldri å fascinere ham.

Den unge botanikeren tok fatt i prosjektet fra bunnen av og fra ulike vinkler. På den ene side, med nitide observasjoner (man kunne bli fristet til å si maurflittige!) av samspillet mellom maur og frø ute i naturen, på den annen side, eksperimentet, manipuleringen, for å teste hypoteser, og for det tredje – og ikke minst – den like nitide observasjonen gjennom mikroskopet av hva som skjer med frøemnet under hele dets utvikling – spesielt hvordan frøets vedheng («elaiosomet») oppstår, det er dette som gir mauren belønning for å stå i frøspredningens tjeneste. Etter dette svennestykket har Rolf Bergs forskning i stor grad hatt dette doble fokus: Frøutvikling (embryologi) og frøspredning.

I 1954 – med permisjon fra vit.ass.-stilling ved UiO – drar Berg til University of California, ett år i Davis og ett i Berkeley. Arbeidet med en doktor-

Minnetale.Berg.qxp_Minnetale Berg 10.12.2019 16:11 Side 100

avhandling startet under dette oppholdet. Etter hjemkomsten i 1956 var han konservator på Tøyen fram til 1962, da han disputerte ved UiO. Avhandlingen besto av 4 større arbeider, publisert i Akademiets skrifter, og omhandlet nettopp frøutvikling og frøspredning, samt nitide embryologiske undersøkelser hos en rekke californiske liljearter.

Liljenes evolusjon og systematikk har tradisjonelt, det vil si opp til begynnelsen av 1980-tallet, vært dårlig forstått. Det var åpenbart at klassisk morfologi ikke ga adekvat informasjon for å kunne avdekke fylogenetiske sammenhenger. Ved sine analyser av embryologisk utvikling av frøemnet presenterte han solid evidens for en ny liljesystematikk, der klassifikasjon speiler evolusjon.

Det finnes mye empirisk evidens for at nøkkelen til forståelse av fylogenetiske sammenhenger kan finnes ved embryologiske analyser. Dette fenomenet ga Haeckel (sen 1800-talls evolusjonist) bakgrunn for å postulere den «biogenetiske lov» som sier at ontogenesen (individets utvikling) er en rekapitulasjon av fylogenesen (slektens utvikling), altså at vi kan hente evolusjonær kunnskap fra individuell fosterutvikling. I vår tid vet vi at Haeckels biogenetiske lov ofte gjelder, men uten å ha generell gyldighet. Det er for øvrig reelt at naturlig seleksjon lettere får tak i og endrer sene enn tidlige stadier i ontogenesen (fosterutviklingen). Slik bevarer tidlige stadier sikrere spor fra fortiden hos dyr (jf. menneskets gjelleanlegg og haleanlegg i fosterstadiet), og som Berg overbevisende har dokumentert, også gjelder for planter. Nettopp fordi hans eksakte embryologiske analyser avdekket hvilke strukturer som må være homologe, ble det substans i de evolusjonære hypotesene (og som i stor utstrekning har fått støtte av moderne DNA-analyser).

Med permisjon fra konservatorstillingen dro han etter doktordisputasen tilbake til University of California for tre år og avanserte fra Assistant Professor til Associate Professor og direktør for Arboretet ved U.C. Davis. I 1965 returnerte han til UiO og overtok professoratet i botanikk og plantegeografi etter Rolf Nordhagen (i de dager innebar det også å bestyre Botanisk Hage og Museum). De lange USA-oppholdene ga ham en faglig forankring og tyngde som kom både hans forskning, undervisning og samlingsarbeid til gode. Han kom hjem som et friskt pust og ble en kraftig vitamininnsprøyting for botanikkmiljøet i Oslo og Norge. Han var en usedvanlig inspirerende lærer og mentor som trollbandt kull på kull av studenter med alle de forunderlige detaljene, mekanismene og sammenhengene planteriket kunne utvise.

I tillegg til de to USA-oppholdene hadde Berg flere sabbatsår i utlandet. I 1971–72 var han ved University of Western Australia, Canberra, i 1979–80

Minnetale.Berg.qxp_Minnetale Berg 10.12.2019 16:11 Side 101

var han tilbake i California, i 1987–88 ved Universidad de la Laguna på Kanariøyene, og i 1992–93 igjen i California. I disse årelange utenlandsoppholdene studerte han stadig nye plantegrupper, oftest med embryologi og frøspredning i fokus.

I slekten *Dicentra* (Løytnantshjerter) i valmuefamilien påviste han at maurspredning har oppstått fra såkalt ballistspredning (altså stive stengler og opprette frukter, der spark fra dyr eller sterk vind bringer frøene ut og videre). De primitive ballistene i slekten hører alle geografisk hjemme i det vestlige Nord-Amerika. Det forunderlige er at etter overgang til maurspredning erobrer artene også det asiatiske kontinentet! Var mauren en mer effektiv frøspreder enn ballistene? Mauren krøp jo neppe med sine frø over Beringstredet! Dette var et paradoks Berg var opptatt av og som ledet til interessante spekulasjoner rundt sjanse-elementet i langdistanse-spredning. Han kan siteres på følgende: «Når en kjent amerikansk orkan beviselig hadde ført en død hest 70 meter gjennom luft, hvilket potensial har ikke disse krefter med et lite frø?»

Plantegeografi har vært preget av to ulike «skoler»: vikarians-skolen og spredningsskolen. Den første vil forklare disjunksjoner ved at planters utbredelsesarealer utvides gradvis, for dernest å få disjunkte arealer ved dramatiske hendelser innen dette opprinnelige utbredelsesområdet. Den betydelige norske plantegeografen Eilif Dahl ville for eksempel forklare det amfiatlantiske plante-elementet (arter som finnes både i Nord-Amerika og NV-Europa) ved at planter gradvis hadde krysset Atlanterhavet på den skotsk-grønlandske landbroen – som eksisterte for inntil om lag 10 millioner år siden, for deretter å overleve på nunatakker gjennom istidene. Dette måtte bety ekstremt langsom evolusjon, siden det er påvist at en rekke amfi-atlantiske arter er genetisk tilnærmet like på begge sider av havet. Dahl hevdet at langdistanse-spredning var en slags siste-utvei-forklaring, en utestbar og dermed uvitenskapelig hypotese fordi den ikke kunne falsifiseres («enhver kan jo bare si at en fugl har fløyet med et frø …»). For Berg, som hadde studert spredningsmekanismer i detalj, var langdistansespredning en nærliggende forklaring for mange disjunkte utbredelsesmønstre. Denne bakgrunnen gjorde at Berg, i en ellers opphetet skandinavisk debatt, hadde et avslappet syn på nunatak-teori – som altså tilsa at planter hadde overlevd på isfrie nunatakker gjennom istiden(e). Hans analyser av fenomenet, viser at spesielle sprednings-tilpasninger på frøet (som vinger, fjær eller maur-vedheng), bare spiller en rolle i morplantens nærmiljø, mens det er sjanse-faktoren som spiller en rolle for spredning over de lange avstander. I en artikkel i det velrenommerte tidsskriftet Trends in Ecology and Evolution fra 2008 har dette har blitt døpt «Berg's Principles».

Minnetale.Berg.qxp_Minnetale Berg 10.12.2019 16:11 Side 102

Bergs forskningsår i Australia og på Kanariøyene førte til helt ny kunnskap om betydning av maurspredning i områder hvor en på forhånd ikke ante at slike interaksjoner var viktige. Hans store oversiktsarbeid om fenomenet i Australia fra 1975, er hans mest siterte. Han påviste at ikke mindre enn cirka 1500 australske plantearter betjener seg av maur for å få sine frø spredd. Spesielt ett arbeid, som dreier seg om de australske erteplante-slektene *Kennedia* og *Hardenbergia*, er fascinerende. På sedvanlig vis går Berg tilbake til ontogenesen og ser på opprinnelsen av elaiosomet. Dette dannes ved celledelinger i frøets «navle» der frøstrengen er festet. Australske erteplanter i ørken og halvørken har utviklet en spesiell lukkemekanisme for dette partiet, viktig for at frøene kan motstå uttørking. Cellene langs sårkanten, som oppstår etter frøets brudd med frøstrengen, har derfor (i den utstrekning det er lov til å si «derfor» i evolusjonsbiologi) beholdt evnen til celledelinger, de er av stamcellenatur. Men dette vekstvevet gir selvsagt også potensial for utvikling av andre typer vev, som for eksempel elaiosom. Han påviste at i disse australske erteplanter må «samme» struktur, elaiosomet, ha oppstått minst 6 ganger uavhengig av hverandre, og han avslørte den underliggende årsaken, nemlig vekstvevet knyttet til frønavlen. Det spesielle vekstvevet blir en slags preadaptasjon for maurspredning. Preadaptasjon vil si en struktur der «bruksverdien» ved naturlig seleksjon opprinnelig har vært produsert for ett formål, her beskyttelse mot uttørking, deretter gradvis – og fortsatt ved naturlig seleksjon – blir endret til et annet formål, i dette tilfellet her maurspredning. Berg har tilført begrepet preadaptasjon en konkret biologisk mening.

Bergs forskning kombinerte på originalt vis grundige feltstudier inkludert eksperimentelle studier og like grundige embryologiske studier, og dette ga banebrytende resultater. Hans resultater er i høy grad blitt bekreftet av nyere undersøkelser basert på moderne metodikk (som DNA-analyser og spredningsbiologiske modeller). Han fikk heldigvis oppleve at hans konklusjoner, i det store og hele, fortsatt står støtt!

Mye kunne ellers vært sagt om hans administrative innsats i tallrike nasjonale og internasjonale komiteer. Fra 1967 til 1971 deltok han i Brodalkomiteen. Komiteens arbeid resulterte i at universitetsdemokratiet ble innført i Oslo på begynnelsen av 1970-tallet, noe Berg var sterkt imot, ikke minst på Tøyen. Det skapte vel en periode litt dårlig stemning både på Institutt og Fakultet, men det gikk over.

Han var medlem av dette Akademi og av Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab i Trondheim. I 1978 mottok han Fridtjof Nansens pris, og i 2003 ble han innvalgt som æresmedlem i American Botanical Society.

Minnetale.Berg.qxp_Minnetale Berg 10.12.2019 16:11 Side 103

Jeg vil slutte med hans innsats for Botanisk Hage på Tøyen – og spesielt fjellhagen. Han nedla uendelig mange arbeidstimer i planlegging og utvikling (endatil fysisk arbeid som flytting av stein!). Arbeidet varte i mer enn 20 år, til anlegget ble åpnet under Botanisk hages 175-års jubileum i 1989. Det har blitt en av de vakreste og mest interessante botaniske fjellhager jeg vet om – og den står der som det mest praktfulle monument over professor Rolf Yngvar Berg!

Vi hedrer hans minne.

En fullstendig bibliografi for Rolf Y. Berg og en mer utdypende artikkel om hans mangfoldige forskning blir trykt i første nummer av Blyttia (Tidsskrift for Norsk Botanisk Forening) for 2019.

Minnetale.Berg.qxp_Minnetale Berg 10.12.2019 16:11 Side 104