

een calvinist

onder de planten

door M. Flach

EEN CALVINIST ONDER DE PLANTEN

M. Flach



Voordracht bij het afscheid als hoogleraar in de
Tropische Plantenteelt aan de Landbouwniversiteit
op 10 januari 1991.

EEN CALVINIST ONDER DE PLANTEN

Motivatatie

Mijn professionele loopbaan begon in 1957 toen ik, met voorbijgaan aan de vele andere mogelijkheden, werk trachtte te vinden in Nederlands Nieuw Guinea. Dat ging niet zo gemakkelijk en daarom vroeg ik de hoogleraar Tropische Plantenteelt, Coolhaas, mij te helpen. Uitvoerig beklemtoonde hij de nadelen van dat wel zeer primitieve land; het zou onvoldoende intellectuele uitdaging bieden en je latere carrière in de weg staan. Toen ik, zoals wij in die tijd gewoon waren, alles beaamde maar uiteindelijk opmerkte: "En toch wil ik naar Nieuw Guinea!", greep hij de telefoon en zei tegen de gesprekspartner: "Met Caspar; Jan, ik heb weer een idioot voor je". Deze Jan bleek dr. Van Baal, de gouverneur van Nederlands Nieuw Guinea te zijn. Enige tijd later werd ik landbouwconsulent, Hoofd Residentie-Landbouw-Voorlichtings-Dienst in Fak-fak.

Waarom ik zo nodig naar Nieuw Guinea moest, is mij nog steeds niet duidelijk. Misschien doordat de luitenant-vlieger Wissel, de ontdekker van de Wisselmeren, de zoon van onze burens was; dus avonturenzin: naar de achterhoek der aarde? Of misschien toch wereldverbeteringsdrang zoals bij de tegenwoordige tropisch gerichte studenten? Of, als oud koloniaal militair, iets goed maken van de achterstand van één van de laatst overgebleven delen van ons wereldrijk? Vermoedelijk speelden al deze motieven een rol.

Nieuw Guinea is mij blijven inspireren.

Sagopalm

Met het onderzoek aan de sagopalm probeerde ik iets goed te maken tegenover de Papoea's; het komt dus voort uit een schuldgevoel. Daar hebben calvinistisch opgevoede Nederlanders meer last van. Van 1957-1963 werkte ik in Nieuw Guinea, zonder het belang van het voedselgewas van de Papoea's te onderkennen; zorgvuldig ontweek ik de sagopalm. Sagopalmzetmeel wordt gewonnen in moerassen en wie daar wel eens in is geweest weet dat het één van de minst plezierige omgevingen is van het tropisch laagland: druipend van het zweet van boomwortel naar boomwortel stappen; zodra je misstapt tot je knieën wegzakken in de "modder"; in wanhoop naar een tak grijpen die natuurlijk onder de doorns zit of door grote rode mieren wordt bewoond; tegen een wespennest aanlopen en in galop bescherming zoeken in het dichtstbijzijnde water. Bij dit alles steeds omringd door een enorme zwerm muskieten die vakkundig je bloed aftappen. Een iets drogere plek blijkt dan een mierennest te zijn. Zitten op een omgehakte boom levert allerlei andere insecten op. Buiten het eigenlijke moeras wenken vanaf de bladranden hongerige bloedzuigers naar je.

Het is wel aardig om, als intermezzo, te vertellen hoe de vonk voor het sago-onderzoek bij mij oversloeg. Onze universiteit gaf een team de gelegenheid in 1969 in een planningsmissie ervaring op te doen. Deze missie ging naar Sarawak, Oost-Maleisië, in Noord-Borneo dus. Als deelnemer in dat team zag ik wat de Dayak in Sarawak met de sagopalm deden, hoe belangrijk deze boom voor hen was. Er bleek bovendien nogal wat export van sagozetmeel vanuit Sarawak te

bestaan. In het daarop volgende jaar werd ik uitgenodigd deel te nemen in een planningsmissie van een Canadese groep voor Pahang Tenggara, een deel van West-Maleisië. Tijdens deze missie ging ik met twee Canadezen een bestaande oliepalmplantage evalueren. Tijdens de reis daarheen per personenauto reden we door het dorp Batu Pahat in de deelstaat Johore. Het was juist donker geworden. Ik zat voorin, naast de chauffeur. Langs de weg zag ik in het maanlicht palmen groeien. In een flits: palmen op rijen, dus aangeplant... oliepalm?...neen, kokos?... neen, ze stoelen uit.... sago! en ik riep "Stop, stop, sago, geplante sago! De Canadese collegae in de auto dachten dat ik een aanval van tropenkolder had. De chauffeur stopte, ik eruit en de aanplant in. Aan het einde van de aanplant stond een huis, waar licht brandde. Ik klop. De deur gaat open en ik vraag in het Maleis: "Is dit sago? De oude heer zegt verbaasd: "Ja". Ik antwoord opgewonden: "Ik wil het zien", waarop hij beleefd: "Zou U dan niet morgen terug komen?". Dat gebeurde; ik ben niet meer mee geweest naar de oliepalmplantage. Mijn eerste publikatie over sagopalm werd in dat team geboren (Flach et al. 1971).

Het onderzoek aan de sagopalm, in het veld in de tropen – soms met doctoraalstudenten – en in de kassen in Wageningen – steeds samen met doctoraalstudenten – leverde stimulerende successen: één FAO-consultatie en vier internationale symposia, het laatste in augustus 1990 in Kuching, Sarawak. Daar bleek dat Sarawak – op veengronden – reeds ruim 2.000 ha sagopalm aangeplant heeft voor een onderneming die 16.000 ha groot moet worden en tevens een proefstation van 60 ha voor dit gewas heeft aan–

gelegd. In Indonesië wordt sinds 1989 door een commerciële groep sagopalm geoogst uit natuurlijke bestanden in de Vogelkop van Nieuw Guinea; daar werkt een moderne zetmeelfabriek, geleverd door een Nederlands bedrijf, met een produktiecapaciteit van 35.000 ton zetmeel per jaar.

In 1983 had ik de – misschien ietwat naïeve – bedoeling, door Nederlandse aanwezigheid in een vergelijkbaar project in Nieuw Guinea, nu Irian geheten, de Papoea te helpen de hem rechtmatig toekomende plaats in de Indonesische samenleving te verwerven. Dankzij de – goedbedoelde – protesten in 1984, gevolgd door politieke actie, van studenten van deze universiteit (Imp. Koll.; 1988), gebeurt dat nu zonder Nederlandse deelname en controle, en dus zonder enige bescherming van de Papoea's. De studentenactie blijkt dus – hoe goed ook bedoeld – voor de Papoea volledig contraproductief. Nog steeds vind ik het merkwaardig dat studenten toen, zo absoluut zeker wisten wat wèl en wat nièt mag en vervolgens, een enkeling uitgezonderd, alleen belang stelden in hun eigen gelijk en niet in de verdere ontwikkeling ter zake. Misschien deed ik dat vroeger zelf ook wel. Vermoedelijk moet je ouder zijn om in te zien dat, wetenschappelijk gezien, niemand meer kan doen dan de eigen slecht gefundeerde vooroordelen voortdurend vervangen door – tot mijn spijt alleen maar – wat minder slecht gefundeerde vooroordelen; men kan daar zijn hele leven mee bezig zijn.

Op het Noord-Molukse eiland Halmaheira exploiteert een staats-bosbouw-maatschappij een natuurlijk bestand van de sagopalm. En een andere commerciële NV heeft vergevorderde plannen sagopalm te planten

in de provincie Bengkoelen in het zuiden van Sumatra. Het lijkt erop dat daarbij het model van een kernonderneming van zeg 500 ha met aanleunend kleine boerenbedrijven, grotendeels met Javaanse transmigranten, zal worden gehanteerd. Dat gebeurt niet in Irian en mag dus – vermoedelijk – wèl van de studenten, hoewel..... zo'n verfoeilijke kernonderneming met aanleunende bedrijven kan ook al geen genade in hun ogen vinden. Want de kernonderneming is paternalistisch–kapitalistisch en buit de afhankelijke kleine boeren uit (NES; 1987).

In Sarawak werkt een onderzoeker aan het sagoproefstation aan een promotie–onderzoek. In Indonesië op het eiland Seram in de provincie Molukken heeft een Nederlander met een WOTRO–beurs gewerkt aan fundamenteel onderzoek van de sagopalm. Er is vermoedelijk slechts één belangrijk probleem dat nog steeds duidelijk wordt onderschat. Bij commerciële exploitatie van beide soorten bestanden, aangeplante en natuurlijke, worden de palmstammen in hun geheel in de fabriek verwerkt. Daardoor worden ook alle mineralen in de stam uit het terrein afgevoerd. Als er niet goed en zorgvuldig wordt bemest, leidt dit zonder enige twijfel op den duur tot uitputting van de grond, indien alleen stammen worden geoogst, eerst wat betreft kalium. Indien continu alleen de oudste bladeren – men kan daar dakbedekking van maken – worden geoogst, treedt sneller uitputting op. Bij oogst van beide tegelijkertijd is de situatie al direct rampzalig (Tabel 1).

Alleen in Sarawak worden langjarige bemestingsproeven met sagopalm op veengronden gedaan; deze leverden tot nu toe geen duidelijk resultaat. Dit kan twee verschillende oorzaken hebben: (1) in de met water verzadigde

Tabel 1.
Onttrekking van nutriënten (kg per ha en jaar)
door het oogsten van sagopalm (100 stammen per
ha en jaar, al dan niet in combinatie met ca.
4500 bladeren per ha en jaar).

Nutriënt	In geoogste stammen	In geoogste bladeren	Totaal
N	60	220	280
P	17	40	57
K	170	257	427
Ca	86	470	556
Mg	35	65	100

veengronden worden de meststoffen weggespoeld of zijn misschien de sagopalmwortels minder geschikt om ze op te nemen, of (2) onze meetmethoden zijn onjuist. Op dit moment helt mijn mening over naar oorzaak (2): onze meetmethoden.

Regelmatige groei van palmen

Het lijkt daarom nuttig aandacht te besteden aan de groeiwijze van palmen; deze verschilt nogal van die van andere planten door een zeer sterke regelmatigheid. Vrij groeiende palmen die een stam vormen, bezitten een kroon die geheel bolvormig is. De jongste bladeren die het beste fotosynthetiseren vindt men bovenin. Deze bladeren vangen dus ook het meeste licht. De oudere, minder efficiënte bladeren vindt men onder in de bol. Het aantal bladeren in de bol is, onder constante ecologische condities, constant; zodra onderin een blad afsterft ontvouwt zich bovenin een nieuw blad en wordt er tevens een nieuw blad afgesplitst in de groeitop. De regelmaat gaat nog verder: onder constante ecologische condities hebben alle bladeren een vrijwel even groot oppervlak. Dat kan op een eenvoudige manier worden

geschat: van het veervormige blad telt men het aantal blaadjes, vermenigvuldigt dat met de lengte van het langste blaadje en vervolgens nogmaals met de breedte van datzelfde langste blaadje. De uitkomst wordt vermenigvuldigd met een – apart voor iedere palmensoort te bepalen – correctiefactor. Deze correctiefactor ligt doorgaans tussen 0,5 en 0,6. Het resultaat is een betrouwbare schatting voor het oppervlak van dat blad. Omdat alle bladeren van dezelfde palm hetzelfde oppervlak hebben en de palm steeds hetzelfde aantal bladeren bezit, is het totale bladoppervlak slechts een eenvoudige rekensom. Door vervolgens te berekenen hoeveel palmen men op een grondoppervlak kan zetten om het bladoppervlak van een aanplant vijf maal zo groot te maken als het grondoppervlak waarop ze staan, bepaalt men de uiteindelijk gewenste dichtheid van de aanplant. De bladerdichtheid – bladeren immers zetten onder invloed van het licht koolzuur en water om in suikers, waaruit het andere plantmateriaal wordt gevormd – is de belangrijkste factor voor de produktie bij een bepaalde lichthoeveelheid.

Daardoor gaat een populatie van palmen, als de aanplant goed is aangelegd, zeer efficiënt met het licht om; met andere woorden, een populatie van palmen behoort langdurig tot 's werelds topproducenten. Het ideale bladerdek immers, wordt voortdurend zo efficiënt mogelijk vernieuwd en daarbij in z'n geheel geleidelijk omhoog gebracht door de groei van de stammen van de palmen.

Ook de stamgroei van de palmen verschilt wezenlijk van die van andere bomen; er is nauwelijks secundaire diktegroei. De dikte van de stam wordt meteen al in het groeipunt bepaald, door de hoeveelheid blad. Dat

leidt ertoe dat de dikte van de stam in belangrijke mate de geschiedenis van de uitwendige omstandigheden kan weergeven. Onder goede omstandigheden bezit de palm wat meer blad en dus een wat dikkere stam en onder slechte wat minder blad en dus een wat dunner stam en dat blijft zichtbaar.

In het sterk bevlogen geschreven boek van Corner: "The Natural History of Palms" werd, reeds 25 jaar geleden, die regelmaat zorgvuldig uit de doeken gedaan. Maar dit, uit een zuiver biologisch gezichtspunt geschreven, algemene boek over palmen is bepaald geen gemeengoed onder landbouwkundigen die met palmen werken. Onregelmatigheden in de groei van zulke sterk regelmatige groeiers worden doorgaans veroorzaakt door veranderingen in de uitwendige omstandigheden. Een geoefend waarnemer met ervaring in de betreffende palm kan vrijwel onmiddellijk zien dat er "iets niet in orde is". Het is dan ook merkwaardig dat die regelmaat voor het onderzoek aan en het onderwijs over aparte soorten palmen nauwelijks wordt gebruikt, behalve misschien bij de oliepalm en de kokospalm.

Dat speciaal mijn aandacht op die regelmaat viel, is niet zo verbazingwekkend. Bij de sagopalm wordt de stam namelijk gebruikt en dat betekent dat die gekapt moet worden. Aan gekapte stammen kan men veel gemakkelijker tellen, meten en wegen dan aan stammen die normaliter niet worden gekapt. Dat gebeurt naast de sagopalm alleen met de rottanpalm¹⁾ en niet met andere palmen van enige economische betekenis.

Enige consequenties van de regelmatige groei

De regelmaat van de palmengroei heeft een zeer interessante consequentie. Ik demonstreer dat eerst

aan de sagopalm, maar het geldt voor alle palmen. Goed groeiende gezonde sagopalmen bezitten een kroon van 24 bladeren. Iedere maand komt er een blad bij en sterft er een blad af. Ieder blad blijft dus twee jaar in de kroon, maar wordt ook twee jaar voordat het zichtbaar wordt, in het groeipunt aangelegd. Bemesting van de sagopalm kan misschien een toename van het aantal blaadjes aan een blad tot gevolg hebben. Men moet dan verwachten dat dat pas na twee jaar, de tijd dat het blad zich verder ontwikkelt in de groeitop, zichtbaar wordt. Wèl kan het direct zichtbaar worden als de blaadjes van een blad langer en breder worden; dat kan men misschien direct aan het nieuwst gevormde blad waarnemen. Maar ook zou het gevolg van die bemesting kunnen zijn, dat de levensduur van de bladeren toeneemt, met andere woorden dat de bladeren langer aan de stam blijven zitten. Het aantal bladeren neemt dan toe en dat wordt ook pas op langere termijn zichtbaar. Dus, ook al is de groei zeer regelmatig, het is bepaald niet zo eenvoudig om uit te denken waar we naar moeten kijken. De sagopalm bloeit aan het einde van z'n levenscyclus; dat speelt dus geen verstorende rol.

Interessanter wordt het als we de dadelpalm als voorbeeld nemen. Deze kan wel 120 bladeren in de kroon hebben en evenveel in de groeitop. De palm vormt twee bladeren per maand; er sterven ook twee per maand af. Ieder blad bevindt zich zestig maanden in de groeitop en in de kroon. Een blad wordt dus pas vijf jaar nadat het in de groeitop is aangelegd, zichtbaar en sterft nog eens vijf jaar later af. Men loopt daardoor bij de dadelpalm het risico vijf jaar te moeten wachten op het zichtbaar worden van bemestingsresultaten. De dadelpalm vormt boven-

dien in iedere bladoksel een bloemtros. Maar de vegetatieve groei, de groei van de bladeren heeft voorrang op die van de bloeiwijze. Hier moet men wel heel lang op de resultaten van bemestingsonderzoek wachten; bovendien wordt het interpreteren van bemestingsresultaten aanzienlijk ingewikkelder dan bij de sagopalm. Het lijkt weinig twijfel dat daardoor het doen van bemestingsonderzoek bij palmen negatief is beïnvloed.

Economisch belangrijkste palmen

Laten we nu eens kijken naar de in economische zin meest belangrijke palmen (Tabel 2). Een belangrijke

Tabel 2.
Voornaamste gebruiksmogelijkheden van enkele belangrijke palmen.

Palm	Gebruik
Kokos (<i>Cocos nucifera</i>)	Vrucht: vezel; Zaaddop: norit; Zaad: eiwit, spijsolie.
Pejibaye (<i>Bactris gasipaes</i>)	Vruchtvlees: voedsel; Zaad: olie; Groeitop: groente.
Mauritiuspalm (<i>Mauritia flexuosa</i>)	Vrucht.
Babasu (<i>Orbignya martiana</i>)	Vrucht.
Sagopalm (<i>Netroxylon sagu</i>)	Stam: zetmeel; Blad: dakbedek- king; Rachis blad: wanden.
Nipa (<i>Nypa fruticans</i>)	Tap bloeiwijze: suiker; Blad: dakbedekking; Rachis: wanden.
Oliepalm (<i>Elaeis guineensis</i>)	Vruchtvlees, zaad: spijsolie.
Pinang (<i>Areca catechu</i>)	Zaad: pruim (opwekkend).
Suikerpalm (<i>Arenga pinnata</i>)	Tap bloeiwijze: suiker; Blad- schede: vezel; Vrucht: versna- pering.
Rottan ¹⁾ (<i>Calamus spp.</i>)	Stengel: meubilair.
Dadelpalm (<i>Phoenix dactylifera</i>)	Vrucht.
Lontar (<i>Borassus flabellifer</i>)	Tap bloeiwijze: suiker.

Afrikaanse palm, de raffiapalm, is niet in de lijst opgenomen; ik kan namelijk geen behoorlijke schatting van zijn belang maken. Natuurlijk is dit twaalfstal palmen slechts een greep uit het veel groter aantal dat in het wild voorkomt, maar het zijn wel de meest belangrijke palmen, en wat het door de mens gebruikte produkt betreft en wat het areaal betreft (Tabel 3).

Tabel 3.
Schatting van areaal en produktie van enkele belangrijke palmen.

Palm	Areaal (mln. ha)	Produktie (ton/ha)	
		gemiddeld	hoog
Kokos	10	10 (noten)	40
Pejibaye	7	25 (vruchten)	?
Mauritiuspalm	7	20 (vruchten)	?
Babasu	7	0,5 (olie)	?
Sagopalm	5	10 (zetmeel)	25
Nipa	3	?	(suiker) 16
Oliepalm	2	4 (olie)	12
Pinang	1	1 (zaad)	12
Suikerpalm	1	4 (suiker)	16
Rottan ¹⁾	1	3 (stengel)	?
Dadelpalm	0,5	6 (vruchten)	18
Lontar	0,5	4 (suiker)	?
+			
totaal areaal	45 mln. ha		

Dit twaalfstal palmen beslaat, conservatief geschat, ruim 45 miljoen ha. Ter vergelijking: Nederland bezit slechts 800.000 ha grond waarop landbouwgewassen worden geteeld. Het areaal dat de twaalf belangrijkste palmen in de wereld beslaan is dus ruim 50 x zo groot als het Nederlandse areaal aan landbouwgewassen, met als belangrijkste gewassen: tarwe, suikerbieten en aardappelen! Het areaal aan palmen kan men ook vergelijken met dat van het belangrijkste tropische voedingsgewas: rijst. Dat areaal schat men op ca. 140 miljoen ha, dus ruim driemaal zo groot als het areaal van de hier genoemde palmen.

Palmen zijn bij uitstek belangrijk voor het levens-
onderhoud in de kleine, vaak grotendeels op zelf-
voorziening gerichte, boerenbedrijven in de tropen.
Van de meeste palmen wordt vrijwel elk onderdeel
gebruikt. Bovendien blijft een palm, eenmaal geplant,
een lange reeks van jaren produktief. Alle produkten
die de mens nodig heeft kan men op betrekkelijk
eenvoudige wijze uit palmen winnen: eiwitten, vetten,
koolhydraten (suiker en zetmeel), bouwmaterialen,
brandstof, vezels, zelfs sterke drank en narcotica.
Ondanks dat iedere tropenkenner dat weet, althans
kan en zou moeten weten, besteedt vrijwel niemand
aandacht aan het onderzoek van de palmen. De aandacht
is in hoofdzaak gericht op de oliepalm en, in mindere
mate, de kokospalm.

Het onderzoek aan palmen blijkt een afspiegeling te
zijn van hun commercieel belang; men kan stellen dat
er van de oliepalm minstens even veel kennis is
verzameld als van welk ander gewas ook. Op dit
moment wordt er onder begeleiding van de vakgroep
Theoretische Produktie Ecologie een simulatiemodel
ontwikkeld. Waarschijnlijk kan zo'n model met
betrekkelijk geringe aanpassingen ook worden gebruikt
voor allerlei andere palmen; dat zou het algemene
kennisniveau zeer ten goede komen, net zo als de
ontwikkeling van groeisimulatiemodellen van andere
gewassen – waarvoor C.T. de Wit de grondslag heeft
gelegd – een doorbraak heeft betekend voor de
eenjarige gewassen. Een simulatiemodel voor de
oliepalm kan hoogst waarschijnlijk ook worden
toegepast op andere palmen die geteeld worden voor
hun vruchten.

De produktiecapaciteit van palmen waaraan redelijk goed onderzoek is gedaan blijkt zeer hoog te zijn (Tabel 4). De geschatte topproductie van oliepalm is

Tabel 4.

Energie-opbrengst per ha en jaar van geschatte topproducties van palmen en rijst.
(1 miljoen kcal komt ongeveer overeen met de jaarlijkse voedselbehoefte van een mens).

Palm	Geschatte topproductie per ha en jaar	Energie- inhoud (mln kcal)
Oliepalm	12 t olie	108
Sagopalm	25 t zetmeel	100
Nipapalm	16 t suiker	64
Rijst (3 oogsten/jaar)	24 t rijst-in-kaf	86

nog niet geheel bereikt (Hardon; 1989). Die van de sagopalm wordt in nieuwe aanplanten in de eerste produktieve jaren bereikt maar loopt daarna terug tot ca. 15 ton (Flach en Schuiling; 1989). Die van de nipapalm werd reeds in mijn geboortjaar 1927 door Dennett experimenteel bereikt in Sabah. De ter vergelijking gegeven topproductie van rijst, nat verbouwd, werd door het International Rice Research Institute te Los Baños op de Philippijnen gedurende een aantal jaren gerealiseerd.

Tot mijn spijt is de vergelijking in Tabel 4 niet helemaal "eerlijk". De drie palmen hebben een nogal langdurige improductieve periode, voordat ze gaan produceren. Voor de sagopalm duurt deze periode wel acht jaar, voor de oliepalm circa vier jaar; dit geldt vermoedelijk ook voor de nipapalm, als deze nieuw zou worden geplant. Bovendien is op oliepalm en rijst, om dit produktieniveau te bereiken, in aanzienlijke mate plantenveredeling toegepast. Tevens is veel teeltkundig onderzoek aan die gewassen besteed. De hoge zetmeelproductie van sagopalm werd

door eenvoudige Javaanse transmigranten in West-Maleisië bereikt zonder enig ondersteunend landbouwkundig onderzoek. De nipapalm werd voor dit produktieniveau slechts getapt in een goed natuurlijk bestand.

In de vergelijking tussen enerzijds rijst en anderzijds de twee overblijvende gewassen (oliepalm en nipapalm) en het meerjarig gewas (sagopalm) is nog een belangrijke factor in het geding. Gewassen die lang op het veld staan zijn voordelig wat betreft de bodembescherming in de natte tropen. Bij rijst gaat het om drie opeenvolgende teelten per jaar; dus moet de bodem drie keer per jaar worden bewerkt om de genoemde hoge opbrengst te krijgen. De andere gewassen blijven op het veld staan; ze vormen een permanente vegetatie. Daarmee lijken olie- en sagopalm op de natuurlijke vegetatie die in een dergelijk gebied thuis hoort: het regenbos. Dit is vooral van belang voor het behoud van de organische stof in de bodem. De nipapalm vormt een natuurlijke vegetatie in zuivere bestanden in het brakwater vloedbosgebied, een gebied waarvoor wij geen andere gebruiksmogelijkheid kennen.

Palmen als producenten van energie

Na de energiecrisis heb ik mij – samen met een groep doctoraalstudenten – ook bezig gehouden met de produktie van vloeibare energie uit tropische gewassen ter vervanging van aardolieprodukten (Ham et al.; 1985). Daarbij werden energiebalansen opgesteld. Voor de suiker en/of zetmeel leverende gewassen gold dat men alleen alcohol kan produceren met behulp van een restprodukt of iets anders als brandstof in het

procédé. Het effect is dan dat men de tegenwaarde van de brandstof als vloeibare energie in de vorm van alcohol verkrijgt. De drie in Tabel 4 genoemde palmen: oliepalm, sagopalm en nipapalm, bleken in produktiviteit boven de meeste andere gewassen uit te steken; een bevestiging van hun hoge produktie-capaciteit.

De nipapalm levert nauwelijks een restprodukt, maar de energiebalans is desondanks positief: er wordt energie opgeleverd. De plant produceert namelijk sap met ca. 16% suiker dat direct voor vergisting kan worden gebruikt. Deze palm komt voor in grote zuivere natuurlijke bestanden in vloedbossen langs kusten vanaf India tot in Australië. Het is een palm die een ondergrondse stam vormt en zich ook op die manier vegetatief kan verspreiden. Door het tappen van de bloeiwijze kan men het suikersap winnen. Dennett sloot zijn onderzoek in 1927 af met het opzetten van een proef-produktie-onderneming in Sabah, waar hij dacht 16 ton suiker per ha en jaar te behalen. De suiker zou fabrieksmatig worden omgezet in alcohol om deze te gebruiken als energie in transportmiddelen. Omstreeks dezelfde periode werd er olie gevonden in het buurland Brunei. Toen bleek zijn alcohol al spoedig veel duurder dan de aardolieprodukten en moest zijn proefonderneming worden gesloten. Was die proefonderneming tot bloei gekomen dan hadden we nu misschien minder "broeikaseneffect" gehad, minder oliecrisis en daarbij tenminste ervaring met alcohol als brandstof! Het onderzoek van Dennett werd in de tachtiger jaren bevestigd door Aira Paivöke (1983), een Finse biologe die jaren als vrijwilligster van de Verenigde Naties werkte in de Golfprovincie van Papua New Guinea. Het tappen vereist een voorbehandeling

van de bloeisteel gedurende ca. veertien dagen. De tap zelf vraagt twee bezoeken per dag aan ieder tappunt; één maal om het tapvlak te openen en een koker op te hangen, de andere om het uitgevloede sap te verzamelen. De belangrijkste moeilijkheid voor de exploitatie bleek dan ook de benodigde arbeid te zijn van ca. één arbeidskracht per halve hectare. Mechanisatie, bijvoorbeeld met een soort melkmachine-systeem met pijpleidingen, lijkt niet goed mogelijk, omdat men moet werken in een vloedbossituatie met grote verschillen in eb en vloed. Misschien zou de tap van nipapalmen in Indonesië kunnen bijdragen aan de suikerproductie nu men die van Java wil verwijderen; daar beschikt men over voldoende werkwillige en zeer goedkope arbeid.

De sagopalm levert zetmeel dat door hydrolyse kan worden omgezet in suiker en vervolgens kan worden vergist tot alcohol. Daarnaast levert de palm een aanzienlijke hoeveelheid bast met een hoge energetische waarde en ook nog het restprodukt van de zetmeelwinning uit het merg van de stam. In 1979 in Papua New Guinea werd ik bij een onderzoek op dit gebied betrokken. Maar, voordat het systeem werkelijk werd ontwikkeld, zakten de olieprijsen in. Mee daardoor bleek zetmeel op de wereldmarkt een hogere waarde te hebben dan de daaruit te produceren alcohol. De zetmeelproductie kwam overigens ook niet op gang. Daardoor werd een kans gemist om met de enorm grote natuurlijke vegetaties van sagopalm ervaring op te doen en tegelijkertijd één van de meest achtergebleven gebieden der aarde, het Sepikri-vierbassin in Papua New Guinea, te ontwikkelen.

De oliepalm kan direct een vloeibaar produkt leveren met een hoge energiewaarde: de olie. Diesel's eerste motor in Parijs gebruikte aardnotenolie. En momenteel is de Elsbet-motor in ontwikkeling, ook voor plantaardige olie. Het is nu al mogelijk motoren te laten lopen op de olie van de oliepalm. Maar misschien verdient een ander idee meer aanbeveling. Men zou in de tropen een elektrische centrale kunnen stoken met de produkten van de oliepalm. De oliepalmen worden dan naar behoefte verbouwd in de buurt van de elektrische centrale. Complete vruchtrossen worden direct na de oogst vers verbrand; waarom de olie er eerst uithalen als het geheel goed wil branden? De olie uit de vruchten winnen kost alleen maar energie en voegt aan de verbranding niets toe. Na de ongeveer dertigjarige produktieve periode van de palm, kan men de stammen rooien en na drogen opstoken in het energiebedrijf. Vervolgens kan de oliepalm worden herplant. De hierdoor uitgespaarde fossiele vloeibare energie kan dan worden gereserveerd voor het transport. Op deze wijze kan men aanzienlijk bijdragen aan de vermindering van de koolzuurproduktie uit fossiele brandstoffen.

Onderzoek aan palmen

Het onderzoek aan palmen, met uitzondering van in ieder geval de oliepalm en daarnaast misschien de kokospalm, is in hoge mate onvoldoende. Mijn visie op de intensiteit van dat onderzoek geeft Tabel 5. Daarbij speelt het commerciële belang de eerste rol. Palmen die "alleen maar" voor het levensonderhoud van kleine boeren belangrijk zijn worden nog steeds verwaarloosd. Onderzoek aan de sagopalm bijvoorbeeld kwam pas redelijk op gang toen er een goede markt

Tabel 5.
Intensiteit van het landbouwkundig onderzoek
aan palmen en de voornaamste landen waar dit
onderzoek plaats vindt.

Palm (in volgorde van intensiteit van onderzoek)	Voornaamste onderzoeks- landen / -gebieden
1. Oliepalm	West-Maleisië, Indonesië
2. Kokospalm	Sri Lanka, Indonesië
3. Dadelpalm	Midden-Oosten
4. Sagopalm	Sarawak (Oost-Maleisië)
5. Pejibaye	Midden-Amerika
6. Pinangpalm	India
7. Rottan ¹⁾	West-Maleisië
8. Nipapalm	Sabah, Papua New Guinea
9. Babesupalm	} Voor zover bekend nergens in onderzoek.
10. Mauritiuspalm	
11. Lontarpalm	
12. Suikerpalm	

voor het zetmeel bleek te bestaan. Aan het eerste internationale sagopalmsymposium in 1976 namen sociologen deel. Op de laatste twee symposia waren zij niet meer aanwezig; de technische informatie speelde de boventoon.

Die commerciële invloed gaat ook op voor de nipapalm: onderzoek kwam op gang doordat er een markt leek te bestaan voor de alcohol. Maar beide, de sagopalm en de nipapalm, zijn reeds sinds 's mensen heugenis geëxploiteerd door kleine boeren; de sagopalm als bron van hoofdvoedsel en de nipapalm als bron van suiker, palmwijn en zelfs sterke drank. Dit trok nimmer ook maar de minste aandacht van het onderzoek behalve dan van uitzonderlijke figuren zoals Dennett voor de nipapalm en Nicholson (1921) voor de sago-palm. Beide palmen leveren daarnaast in hun bladeren een uitstekende dakbedekking die mits goed gemaakt en gelegd het wel tien jaar kan uithouden, bovendien koel is en geen lawaai maakt bij regen, zoals de anders veelal gebruikte golfplaten wel doen.

Overigens, de meeste andere palmen worden op vergelijkbare basis door kleine boerenbedrijven geëxploiteerd. Alleen voor de pinangpalm bestaat wat belangstelling vanuit het onderzoek, in India. Het zaad van de pinangpalm is een licht narcotisch deel van een pruim die veel wordt gebruikt in Zuidoost Azië.

De kokospalm valt enigszins buiten dit patroon. Deze palm is in de eerste plaats een gewas voor kleine landbouwers; het aantal ondernemingen is beperkt. Desondanks staat het onderzoek aan de kokospalm op de tweede plaats, na dat aan de oliepalm. Wellicht komt dit mee doordat het restprodukt van de copra, het gedroogde vruchtvlees van die palm, nadat de olie eruit is geperst, een goed bruikbaar eiwitrijk voer oplevert, dat althans vroeger, veel in West-Europa werd toegepast.

De palmen behoren tot de meest effectieve producenten in de tropen. Dat wisten wij allang, althans hadden wij al lang kunnen weten. Maar het onderzoek werd desondanks commercieel bepaald. Zelfs een twintig jaar waarin het belang van kleine boeren voorop lijkt te staan in de ontwikkelingssamenwerking, heeft daar niets aan veranderd. Het is tekenend voor de situatie dat, na slechts twintig jaar onderzoek aan de sago-palm, deze palm meteen verhuist van een – gedeelde – laatste plaats naar de vierde plaats! Het kan zijn dat, indien het onderzoek met zoveel kracht wordt voortgezet, de sago-palm nog hoger op de ranglijst terecht komt. Maar even tekenend voor de situatie is dat het onderzoek pas werkelijk begon toen duidelijk bleek dat de sago-palm een winstgevend commercieel gewas kan zijn.

De gesignaleerde eenvoud binnen de groep der palmen betreft een beperkt aantal belangrijke aspecten van de groei. Specialisten voor belangrijke palmen blijven echter noodzakelijk. Een goed voorbeeld van een dergelijke verdieping van de studie levert een recent proefschrift over de oliepalm. De studie werd goeddeels uitgevoerd op het eiland Nieuw Guinea (Breure; 1987).

De Amerikaanse specialist in geïntegreerde bestrijding, werkend in Zuidoost Azië, dr. Peter E. Kenmore, zei op de laatste tropische- landbouwdag - ik citeer vertalend -: "Tropische agro-ecosystemen zijn enige orden van grootte meer variabel wat betreft ruimte, tijd en genetische kwaliteit dan de agro-ecosystemen in gematigde klimaatsgebieden. Daarom vereisen tropische systemen fundamenteel veldonderzoek en niet alleen maar snelle bepalingen vanuit de gematigde zone of vanuit het laboratorium van de biotechnoloog. Beperking van het gereedschap van onderzoekers in de tropen, welke nationaliteit deze dan ook bezitten, tot een onkritische imitatie van landbouwkundig onderzoek in de gematigde gebieden, is een verminkend soort van kolonialisme!". Einde citaat. Wat Kenmore hier stelt geldt zeer duidelijk ook voor de groep der palmen. Als voorbeeld: Zonder gegevens als die uit de recente studie van de oliepalm kan niemand een simulatiemodel bouwen.

Tropische agro-ecosystemen hebben, alleen al vanwege de constatering in het citaat van Kenmore, nauwelijks algemeen opgeleide eerste fase afgestudeerden nodig - misschien met uitzondering van delen van Afrika - ook al worden zij gedreven door de wens om de armere medemens te helpen. Hard nodig echter zijn goed

getrainde en bij voorkeur ervaren specialisten. Met andere woorden: alleen als men de kans ziet het idealisme van het eerste uur om te zetten in voor de tropen noodzakelijke vakkennis, en die met ervaring te verdiepen en uit te breiden, is er ook blijvend plaats voor Nederlandse tropische plantentelers in de tropen.

Slot

Ik hoop U te hebben overtuigd dat de palm gezien vanuit het systeem van de groei eenvoudig, duidelijk en voorspelbaar is; de palmen zijn rechtlijnig en zeer regelmatig. Daarom zou men de palm kunnen noemen: de calvinist onder de planten. Dat behoort ons Nederlanders aan te spreken. Zei niet Kardinaal Alfrink – ik ben zelf niet katholiek – eens bij een televisie-interview: "Wij calvinisten", waarop de interviewer: "Maar Eminentie, U een calvinist?". Alfrink repliceerde: "Wij Nederlanders zijn toch allemaal calvinisten!". Door deze opmerking was ik toentertijd sterk getroffen. Ik kan er dus ook rustig voor uitkomen zelf een calvinist te zijn, een calvinist onder de palmen. Bij deze calvinistisch opgevoede rechtlijnige Fries overheerst een gevoel van dankbaarheid: een interessant vak en een uitdagende werkkring.

Als calvinist kan ik het uiteraard niet laten tot slot nog een woord van kritiek te laten horen. Toen collega Ferwerda in 1983 met emeritaat ging, bleef ik zonder zelf bewust daarvoor gekozen te hebben noch daarvoor speciaal gekozen te zijn, als hoogleraar alleen achter, en dat in een tijd van ernstige bezuinigingen. Juist voor het vertrek van Ferwerda

werd mijn leeropdracht, onder druk van het faculteitsbestuur, gewijzigd van "de tropische planten-teelt" in "de tropische plantenteelt, met speciale aandacht voor de teeltsystemen en de teeltkundige aspecten van de bedrijfssystemen". Zodra de lange naam officieel bij ministerieel besluit was vastgelegd, werd het mij onmogelijk gemaakt aan het nieuwe accent aandacht te geven doordat de andere leerstoel bij de vakgroep tot 1987 niet werd vervuld in verband met een nieuw te maken "leerstoeleplan".

Er wordt nu opnieuw een bezuinigings-hooglerarenplan gestart, waarin onze sector dezelfde exercitie moet herhalen. Als dit plan opnieuw over de rug van onze kleine, welwillend fuserende, vakgroep moet worden uitgespeeld lijkt het niet wel mogelijk een echt tropisch teeltvak te handhaven. Door het voortdurend afkalven van de aandacht voor de tropen dreigt de landbouwuniversiteit af te glijden tot een provinciale Gelderse universiteit, waarin aan Landbouw en Milieu in de wijde wereld wat lippendienst wordt bewezen.

Noot

- 1) In deze voordracht is consequent gekozen voor de schrijfwijze rottan om Nederlanders dit Indonesische woord correct te laten uitspreken.

Geciteerde literatuur:

1. Breure, C.J. (1987): Factors associated with the allocation of carbohydrates to bunch dry matter production in oil palm. Harrisons Fleming Advisory Services Ltd; London and Dami Oil Palm Research Station; Papua New Guinea: 259 pp.
2. Corner, E.J.H. (1966): The Natural History of Palms: Weidenfeld and Nicholson; London 393 pp.
3. Dennett, J.H. (1927): Final observations on the nipah palm as a source of alcohol. Malayan Agricultural Journal 15: 420-432.
4. Dransfield, J. en J.P. Moguea (1989): Calamus caesioides. In: Westphal, E. en P.C.M. Jansen (editors): Plant Resources of South-East Asia; a selection. PUDOC, Wageningen: 67-69.
5. FAO Production Yearbook 1988.
6. Flach, M., J.H. Clark, J.S. Baker en L.K. Tempelman-Kluit (1971): An examination of the potential for sago production in Pahang Tenggara. Pahang Tenggara Regional Master Planning Study; Working Paper 18, March 24: 37 pp.
7. Flach, M. en D.L. Schuiling (1989): Metroxylon sagu. In: Westphal, E. en P.C.M. Jansen (editors): Plant Resources of South-East Asia; a selection. PUDOC, Wageningen: 180-185.

8. Flach, M. and D.L. Schuiling (in druk): Growth and yield of sago palms in relation to their nutritional needs. Proceedings Fourth International Sago Palm Symposium. Kuching, Sarawak, August 1990.
9. Ham, J. van der, J.B.P. de Loor en M. Flach (1985): Energy from tropical crops; energetic evaluation of the agricultural and industrial production of ethanol and vegetable oil. Tropical Crops Communication 8: 37 p.
10. Hardon, J.J. (1989): *Elaeis guineensis*. In: Westphal, E. en P.C.M. Jansen (editors): Plant Resources of South-East Asia; a selection. PUDOC, Wageningen: 118-123.
11. Imp. Koll. (1988): Beunhazen en projektontwikkelaars: Landbouwuniversiteit en Derde Wereld 2: 200 p. Wageningen; Stichting Imperialisme Kollektief.
12. NES 1987: NES-projektgroep (Hoogerbrugge, De Jong, Leidelmeijer, Mentink, Overtoom, Voorhoeven en Verhulst): In de NES-ten; 'Nucleus Estate & Smallholder-System' en Boerenfamilies in Indonesië. Wageningen: 78 p.
13. Nicholson, G.P. (1921): Le sagoutier en terrains marécageux (Malacca). Bull. Econ. Indochine: 24: 195-200.

14. Ohler, J.G. (1989): *Cocos nucifera*. In:
Westphal, E. en P.C.M. Jansen (editors): *Plant
Resources of South-East Asia; a selection*.
PUDOC, Wageningen: 90-95.
15. Paivöke, Aira E.A. (1983): *Nipa palm (Nypa fru-
ticans) as a raw material; a literature review*.
Abstracts on Tropical Agriculture 9 (9): 11-19.