



plantensystematiek, in het bijzonder van tropische cultuurgewassen

Dr. Ir. E. Westphal

Vakgroep Tropische Plantenteelt
LH Wageningen

Het is de mens eigen de verschijnenselen in de hem omringende wereld te ordenen tot een min of meer samenhangend geheel. Dit uit zich in het toekennen van namen aan de elementen van de wereld waarin hij leeft, bijvoorbeeld aan planten. Deze noodzaak tot benaming is tevens praktisch van aard. In het geval van planten verschafte zij kennis van soorten die onontbeerlijk zijn om in leven te blijven. Pygmeeën bijvoorbeeld, leven, naast de jacht, van plantaardige produkten, die door hen in het tropische regenbos worden verzameld. Deze verzamelijverheid speelt in sommige samenlevingen in de tropen nog een aanzienlijke rol, zoals het verzamelen van vruchten van in het wild groeiende oliepalmen in West- en Centraal-Afrika, van zetmeel uit de stammen van wilde sagopalmen in Zuid-Oost-Azië, en van arabische gom van *Acacia*-soorten in De Soedan. Het vereist een goede kennis van voor de mens nuttige planten om deze te kunnen aanwenden voor voeding, medicinaal gebruik, constructie van behuizing, culinair gebruik, enzovoort.

doelstellingen

De plantensystematiek (of plantentaxonomie) beoogt een tweeledig doel:

de identificatie en correcte naamgeving van planten;
de rangschikking van plantengroepen tot een samenhangend geheel, waarin hun verwantschap tot uitdrukking wordt gebracht.

In dit artikel worden doelstellingen en methoden van de plantensystematiek belicht, waarbij variaties in de benadering van systematische vraagstukken onder invloed van het gebruik van experiment en instrument worden uitgewerkt. De nadruk valt op de systematiek van tropische cultuurgewassen en haar relatie met de landbouwkundige praktijk.

De plantensystematiek ordent de te bestuderen planten met behulp van eenheden, taxonomische groepen (of taxa). Een taxon is in laatste instantie altijd een verzameling individuen samengebracht door de systematicus (of taxonoom) ter wille van het scheppen van orde. Ieder taxon met een bepaalde rang (soort, geslacht, enz.), een bepaalde omschrijving en een bepaalde plaats in het systeem kan slechts één correcte naam dragen. De naam van een soort bijvoorbeeld, is een binaire combinatie bestaande uit de geslachtsnaam gevolgd door de soortaanduiding. De naam wordt gewoonlijk gevolgd door de naam van de auteur die als eerste de naam van het taxon geldig heeft gepubliceerd. Dit

tabel 1. Overzicht van de verschillende stadia in het plantensystematisch onderzoek

1. inventariserende fase
 - 1.1 inzamelen van planten
 - 1.2 verzamelen en evalueren van gegevens omtrent de te onderzoeken planten met behulp van de morfologie en andere vakgebieden
2. systematische bewerking
 - 2.1 beschrijving
 - 2.2 classificatie
3. naamgeving
 - 3.1 toekenning van een naam
 - 3.2 typificatie van de naam
 - 3.3 publicatie van de naam
4. documentatie
 - 4.1 bewaring van de bestudeerde materialen
 - 4.2 afbeelding van de bestudeerde taxa
5. publicatie

auteurscitaat is vooral een bibliografische verwijzing naar de oorspronkelijke publicatie en naar het nomenclatorische type.

methoden

In grote lijnen verloopt het systematisch onderzoek aan planten als volgt (zie ook tabel 1):

inventariserende fase. Het verzamelen van planten is een tijdrovende bezigheid. Afhankelijk van het aantal taxa, hun aard (houtig, kruidachtig), en hun geografische verspreiding kan deze fase 3-5 of zelfs meer maanden in beslag nemen. Waarnemingen aan de groei en ontwikkeling kunnen vaak alleen ter plaatse worden gedaan. De uit eerste hand verkregen informatie aan levende populaties, onder verschillende omstandigheden en op verschillende plaatsen waargenomen, is essentieel voor het onderzoek. Van alle te onderzoeken taxa dienen, indien mogelijk, de verschillende levensfasen ingezameld te worden (zaailingen, bloeiend en vrucht dragend materiaal, vruchten, zaden). Voor bosbomen is dit niet eenvoudig, terwijl voor éénjarige gewassen dit meestal geen problemen oplevert, als aan de vereiste groeivoorwaarden is voldaan. Zaden van cultuurgewassen dienen zodanig bewaard te worden, dat de kiemkracht nog geruime tijd gehandhaafd blijft; dit met het oog op mogelijke kruisingsexperimenten en veredelingswerk (genenbanken).

Indien anatomische, cytologische, paleontologische en andere studies voor-

zien zijn, moet daarmee bij het inzamelen van het plantemateriaal rekening worden gehouden. Aangezien de systematicus meestal niet tegelijk ook nog anatoom, cytoloog, palynoloog, enz. is, moeten deelstudies uitbesteed worden.

systematische bewerking. Het evalueren en classificeren van de ingezamelde en bestudeerde planten gebeurt met behulp van de morfologie en de plantengeografie. De resultaten van eventuele deelstudies worden mede in beschouwing genomen. De moderne systematicus streeft ernaar alle aanwezige informatie, die van belang kan zijn voor de systematische bewerking van de taxa, bij de beoordeling te betrekken.

Bij eventueel cyto-genetisch onderzoek wordt, door het uitvoeren van kruisingsexperimenten, een 'experimentele' dimensie aan het geheel toegevoegd, waardoor belangrijke informatie kan worden verschaft omtrent de graad van verwantschap van taxa. Dit aspect speelt bij onderzoek aan cultuurgewassen een belangrijke praktische rol in verband met de wijze van vererving van voor de plantenveredeling belangrijke eigenschappen, en het analyseren van de evolutie der gewassen onder invloed van het ingrijpen van de mens.

naamgeving. Zonder een op vaste regels gebaseerd stelsel van naamgeving kan de diversiteit van het plantenrijk niet gehanteerd worden. Zo'n stelsel moet algemeen aanvaard zijn, en de nomenclatuurregels eenvoudig en begrijpelijk. De methode die nu verplicht gevolgd moet worden bij het toepassen van namen is de zogenaamde type-methode. Volgens deze methode is de naam van een taxon blijvend verbonden aan een bepaald element van die groep, welk element men het (nomenclatorische) type noemt. Zo bepaalt het type-exemplaar de toepassing van een soortnaam, de type-soort de toepassing van een geslacht. Door het gebruik van de type-methode is de betekenis van herbaria als archieven aanzienlijk toegenomen.

documentatie. Alle materialen en gegevens, die de basis vormden van systematische onderzoekingen, behoren compleet en zorgvuldig te worden be-

waard. Herbarium-exemplaren, cytologische preparaten, tekeningen en foto's zijn belangrijke bronnen waarnaar verwezen kan worden. Voor de correcte identificatie van taxa, waarmee onderzoekers in hun proeven werken, is documentatie in de vorm van herbarium-exemplaren onontbeerlijk. Cytogenetische gegevens bijvoorbeeld hebben alleen waarde, indien zij gerelateerd kunnen worden aan plantemateriaal dat correct is geïdentificeerd en beschikbaar blijft voor verificatie. Talrijk zijn de voorbeelden van chromosoomtellingen aan planten verricht, gepubliceerd zonder dat de identiteit van de geanalyseerde planten gedocumenteerd kan worden aan herbariummateriaal (Lawrence, 1966). Talrijk zijn eveneens de gevallen waarin materialen verkregen van proefstations, instituten en botanische tuinen voorzien zijn van een onjuiste naam. Daarom blijft verificatie van de identiteit van planten noodzakelijk.

publicatie. De resultaten van botanisch en landbouwkundig onderzoek dienen te worden gepubliceerd met verwijzing naar herbariumexemplaren van de taxa, waaraan het onderzoek werd verricht. Het is noodzakelijk om publicaties waarin nieuwe vormen zijn beschreven en/of nieuwe namen zijn gegeven, te dateren.

variaties op een zelfde thema: klassieke, moderne en experimentele plantensystematiek

De plantensystematiek is de oudste van de botanische wetenschappen. Sinds de 18de eeuw hebben bepaalde ontwikkelingen het vak tot verstarring en isolement gebracht, wat tot aan het begin van de 20ste eeuw heeft geduurd. Kenmerkend voor die periode waren (De Wit, 1959):

een groeiende tegenstelling tussen systematische en 'economische' botanie. In de loop van de 19de eeuw neemt de belangstelling voor het nut van planten bij systematici af, en wordt steeds minder onderzoek aan nuttige planten verricht. In het begin van de 20ste eeuw ontwikkelde de 'economische botanie' zich als een belangrijke tak van botanisch onderzoek,

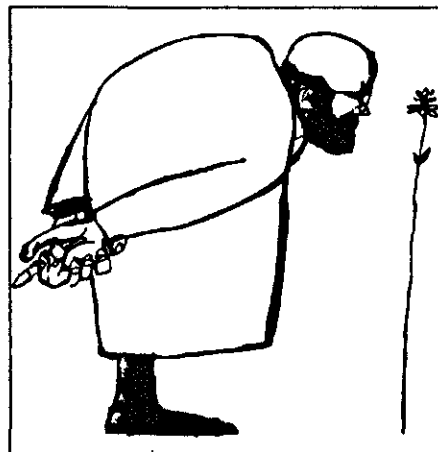
min of meer los van de klassieke systematiek.

een verstarring van de methodieken. De belangstelling van de systematici beperkte zich tot het omschrijven van taxa en het opsporen van verschillenmerken hiertussen. Men zocht in de vorige eeuw meer naar het vaststellen van het isolement van taxa en de afbakening van hiaten tussen natuurlijke groeperingen dan naar het vaststellen van samenhangen. Hierbij richtte men zich bijna uitsluitend op uitwendig morfologisch onderzoek, waarmee de term 'beschrijvende botanie' zijn intrede doet (zie figuur 1).

een opeenhoping van feitenmateriaal en een versaaing van het onderwijs. Nadat de nieuwe botanische ontdekkingen in de tropen gemeengoed waren geworden, was het element van verrassing verdwenen. De noodzaak van synthese van een onoverzichtelijke opeenhoping van feitenmateriaal leidde tot een technisch beschrijven en catalogiseren, dat weinig enthousiasme meer teweegbracht. Het onderwijs rondom de eeuwwisseling (en vaak nog zeer lang daarna) muntte uit door saaiheid.

een stormachtige ontwikkeling van andere botanische vakgebieden. De andere botanische wetenschappen ontwikkelden zich mede met behulp van een veelzijdig instrumentarium tot de 'experimentele' richtingen. De systematicus evenwel werkt met technisch eenvoudige apparatuur. Bovendien zag de systematicus zich genooddaakt meer naar 'intuïtie' te werk te gaan,

1. De 'klassieke' plantensystematicus



aangezien hij niet beschikte over de controle van het direct toepasselijke experiment.

Nieuwe ideeën en methoden hebben het inzicht in het functioneren van de plantensystematiek en haar relaties met andere vakgebieden aanzienlijk verdiept. De morfologie is nog steeds de belangrijkste basis om tot identificatie en classificatie van taxa te geraken. In deze zin is de plantensystematiek *klassiek* gebleven. In de zogenaamde *moderne systematiek* wordt daarnaast zoveel mogelijk informatie uit andere vakgebieden (geografie, cytologie, palynologie, enz.) benut om tot een zo volledig mogelijk beeld te komen van de verwantschap der bestudeerde taxa.

De *experimentele systematiek* (of biosystematiek) streeft hetzelfde doel na als de moderne systematiek, maar verschilt van deze laatste slechts in een ander accent op de te gebruiken disciplines (cytogenetica bijvoorbeeld) en technieken (het experiment, computer). Beide zijn methodologische varianten van hetzelfde vakgebied, namelijk van de plantensystematiek. Dit betekent dat het experimentele systematische onderzoek in grote lijnen behoort te verlopen volgens de in tabel 1 weergegeven stadia (zie figuur 2). Bij deze benadering ligt het accent op de cytogenetica, waarbij cytologische en genetische technieken worden toegepast op plantenpopulaties die onder natuurlijke en kunstmatige omstandigheden opgroeien. De resultaten (chromosoom-aantal, -morfologie, -gedrag; steriliteitsbarrières in en tussen populaties) kunnen een belangrijke aanwijzing geven voor de genetische verwantschap van de te bestuderen taxa. Samen met gegevens verkregen via de vergelijkende morfologie en plantengeografie kan dit leiden tot een meer objectieve classificatie. Een belangrijke beperking van de experimentele systematiek is gelegen in de lange tijdsduur benodigd om cytogenetische gegevens te verkrijgen alvorens tot rangschikking der taxa in een systeem kan worden overgegaan. Bovendien zijn verschillen en overeenkomsten tussen taxa tot op grote hoogte meetbaar aan morfologische eigenschappen van deze taxa, zodat

de morfologie een centrale plaats zal blijven vervullen in pogingen om tot classificatie te komen. Echter, de experimentele systematiek biedt meer objectieve mogelijkheden om het belang af te wegen van morfologische eigenschappen en van combinaties daarvan voor de classificatie van taxa.

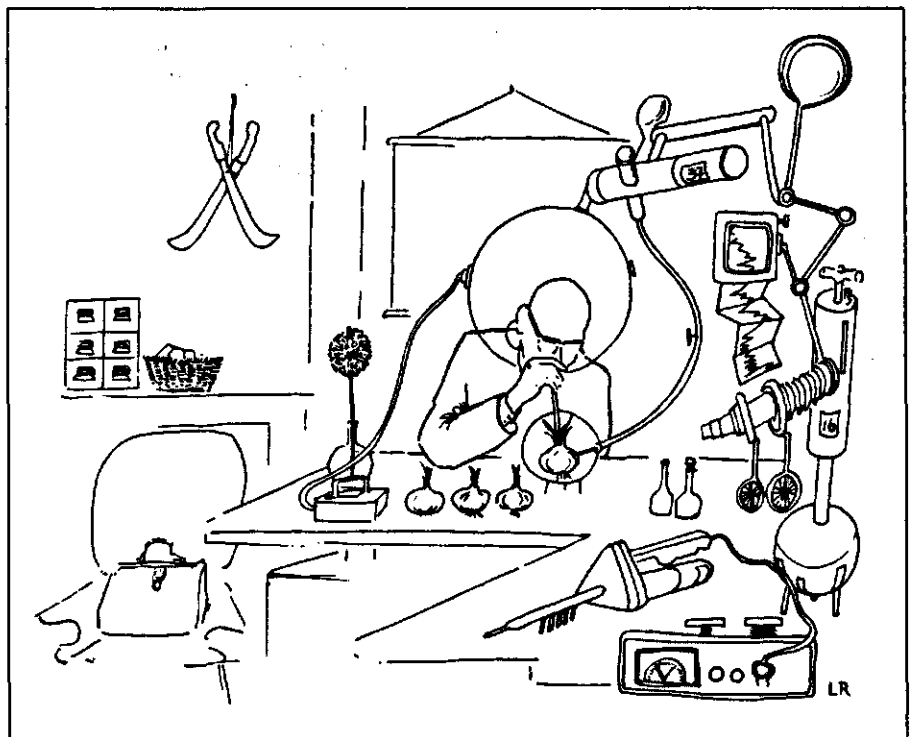
experiment en instrument

Plantensystematisch onderzoek gericht aan het uiteindelijke resultaat van levensprocessen (de plant), is even 'fundamenteel' als welk onderzoek in kleiner bestek (binnen de plant of zijn bestanddelen) dan ook. Het verschil is meer van technische aard: de experimentator kiest één of meer factoren die in een door hem te scheppen situatie onderzocht worden. Door één of meer factoren te kiezen, worden andere buiten beschouwing gelaten. De systematicus heeft deze mogelijkheid niet, want hij bestudeert het resultaat van de levensprocessen als geheel, namelijk de plant en de planten. In het systematisch onderzoek wordt de aanwezigheid van enkele eigenschappen vastgesteld, die tegelijkertijd in een plant worden gevonden. Door talrijke planten achtereenvolgens te onderzoeken, komt men eigenschappen te-

gen die steeds, of nu en dan, of nooit in elkaars gezelschap voorkomen. De mate van correlatie van deze eigenschappen wordt vastgesteld, evenals hun graad van trouw. De systematicus staat hierbij tegenover het resultaat van een causaal verloop van processen, dat vroeger heeft plaatsgehad. Daaruit wordt getracht een samenhang met vroegere processen van overeenkomstige aard te vinden (De Wit, 1959).

Dat de systematicus vaak alleen met loep, prepareernaalden en binoculair werkt, terwijl anderen (elektronen)microscop en andere apparatuur gebruiken, wijst eveneens op een verschil in techniek en is van ondergeschikt belang. Een instrument is in staat om op een bepaald terrein fijner te registreren dan de menselijke zintuigen. De verkregen gegevens kunnen vaak beter verwerkt worden via mechanische weg dan door de mens. Elk apparaat heeft een begrensd werkingsterrein en kan binnen die grenzen registreren, los van de menselijke relativiteit, maar afhankelijk van de relativiteit van de keuze. Voor de interpretatie der verkregen gegevens komt de

2. De 'experimentele' plantensystematiek



menselijke geest opnieuw tot gelding. Apparatuur is niet meer dan een hulpmiddel (De Wit, 1959).

systematiek van cultuurgewassen

Hoewel er geen principieel verschil bestaat tussen de systematiek van wilde en gekweekte taxa, verschillen gekweekte taxa in bepaald opzicht van wilde. Cultuurgewassen zijn niet alleen het produkt van natuurlijke selectie, maar ook van bewuste en onbewuste selectie door de mens. Zij zijn vaak uitzonderlijk variabel (bijvoorbeeld bananen, sorghum, cowpea). De systematische consequenties zijn vooral op het niveau beneden de soort aanzienlijk. De formele botanische categorieën voor taxa beneden soortniveau zijn niet toepasbaar op cultuurgewassen. De code voor gekweekte planten erkent als laagste eenheid de cultivar. Groepen van cultivars kunnen aangegeven worden als informele categorieën, waarin de systematische structuur van het gewas in kwestie tot uitdrukking wordt gebracht. De wijze van voortplanting (vegetatief, zelf- of kruisbevruchting) van een taxon is systematisch van groot belang, aangezien dit de aard en de mate van de genetische variatie bepaalt binnen dat taxon. De termen die gebruikt worden om deze categorieën aan te geven, moeten eenvoudig zijn en verschillen van die in gebruik voor de wilde taxa. De namen van cultivars bestaan uit de gewone soortnaam gevolgd door een cultivar-aanduiding, een fantasie-naam. Deze fantasienamen zijn van groot belang voor de kwekers, en het gebruik hiervan wordt geregeld in een aparte code voor gekweekte planten. Morfologische kenmerken prevaleren, daar ze het eenvoudigst te herkennen en te conserveren zijn in gedroogd materiaal, maar gegevens van cytologische, genetische, biochemische aard en dergelijke kunnen belangrijke gegevens leveren voor de classificatie. Moderne en experimentele systematiek kunnen hier hand in hand gaan. Zonder deze studies blijft de classificatie van cultuurgewassen vaak onbevredigend. Het ligt voor de hand de moderne systematicus te betrekken bij de

naamgeving en classificatie van cultuurgewassen, ondanks zijn traditionele terughoudendheid ten aanzien van gekweekte taxa. Te vaak worden gekweekte planten geïdentificeerd door personen zonder kennis van en inzicht in de plantensystematiek, wat resulteert in talloze ongeldige en onjuiste namen. Bovendien leidt de onjuiste interpretatie van de nomenclatuurregels en het gebrek aan inzicht in het verschil tussen classificatie en naamgeving tot een onderwaardering van de systematiek door velen die met cultuurgewassen werken (Baker, 1970; Jeffrey, 1968). De historisch verklaarbare 'incompatibilité des humeurs' tussen plantenveredelaars en plantensystematici bijvoorbeeld, vormt een belemmering voor een nauwe samenwerking tussen beider vakgebieden om tot een betere ontplooiing te geraken van de classificatie van cultuurgewassen (Westphal, 1974).

De oplossing van systematische problemen bij cultuurgewassen kan bevorderd worden door het ondernemen van monografische studies op wereldschaal (revisie van families, geslachten), waarbij samenwerking met 'economische botanici' en land- en tuinbouwkundigen niet alleen voor de hand ligt, maar ook noodzakelijk is.

plantensystematisch onderzoek aan tropische gewassen

Men kan verschillende typen van systematisch onderzoek onderscheiden: inventariserend, monografisch en experimenteel (zie tabel II).

inventariserend-systematisch onderzoek. Bij dit type van onderzoek behoren de te bestuderen taxa vaak tot verschillende families. Dit betekent dat wel alle stadia van het plantensystematisch onderzoek worden uitgevoerd (zie tabel I), maar dat hierbij de classificatie boven het niveau van de soort op de achtergrond is getreden. Kenmerkend voor dit type onderzoek is de behandeling *in den brede*. Alle belangrijke aspecten worden per soort behandeld, systematische problemen geformuleerd en, indien mogelijk, tot een oplossing gebracht, en het nut voor de

mens aangegeven. Problemen op het gebied van de classificatie boven het niveau van de soort zijn vaak ingewikkeld, en vergen vele jaren van onderzoek om, met het verworven inzicht in de onderlinge verwantschap der taxa, bevredigend opgelost te kunnen worden. Slechts node laat de inventariserende systematicus de oplossing van dit soort problemen over aan de monografisch werkende systematicus, die geacht wordt daarvoor meer tijd beschikbaar te hebben.

Versillende inventariserend-systematische studies werden aan de Landbouwhogeschool uitgevoerd aan materialen verzameld in tropisch Afrika (Ethiopië, Ivoorkust, Kameroen, Liberia). In het onderzoek bijvoorbeeld van nuttige bosbomen in Liberia, gebaseerd op jarenlang veldonderzoek, werden tientallen soorten behandeld behorend tot meer dan twintig verschillende families. Bij de bestudering van nuttige gewassen, vooral van voedingsgewassen in Ethiopië, bleek de eenvoudigste methode om de diversiteit van cultuurgewassen in handen te krijgen, de inzameling van op markten aangeboden oogstprodukten te zijn. Op deze wijze werden duizenden monsters verzameld, die later ten dele werden uitgezaaid in collectietuinen ter plaatse en in kassen in Wageningen, en bestudeerd. Verzamelingen, op erven en in velden gemaakt, gaven verdere informatie. Hiermee werd de basis gelegd voor systematisch-landbouwkundige studies van peulvruchten, specerijen en medicinale gewassen, en oliegewassen, terwijl knolgewassen en granen nog op een bewaker wachten. Voor Kameroen werd op bescheidener schaal een soortgelijke inventarisatie uitgevoerd, resulterend in een nog lopend systematisch onderzoek naar inheemse groenten en een voorlopig overzicht van specerijen en kruiderijen (Westphal et al., 1980).

In het geval van cultuurgewassen, in het bijzonder van voedingsgewassen, is het tevens van belang te weten in welke teelt- en landbouwsystemen zij verbouwd worden. Indien gegevens daaromtrent ontbreken of slechts fragmentarisch voor handen zijn, dienen deze alsnog geïnventariseerd en geëvalueerd te worden. Zo werden, gelijk-

tabel II. Voorbeelden van plantensystematisch onderzoek aan tropische gewassen

type van onderzoek	voorbeelden
1. inventariserend – systematisch onderzoek	1.1 nuttige bosbomen van Liberia (Voorhoeve, 1965) 1.2 peulvruchten in Ethiopië (Westphal, 1974) 1.3 specerijen, kruiden en medicinale gewassen in Ethiopië (Jansen, 1981) 1.4 olieplanten in Ethiopië (Seegeler, in voorbereiding) 1.5 inheemse groenten in Kameroen (Westphal-Stevens, in voorbereiding)
2. monografisch – systematisch onderzoek	2.1 <i>Dolichos-Phaseolus-Vigna</i> complex, <i>Papilionaceae</i> (Verdcourt, 1970) 2.2 geslacht <i>Cicer</i> , <i>Papilionaceae</i> (Van der Maesen, 1970) 2.3 geslacht <i>Allium</i> , <i>Liliaceae</i> , in Afrika (De Wilde-Duyfjes, 1976) 2.4 familie der <i>Dichapetalaceae</i> in Afrika (Brethler, 1973-1980) 2.5 familie der <i>Loganiaceae</i> in Afrika (Leeuwenberg, 1960-1980) 2.6 geslacht <i>Trichilia</i> , <i>Meliaceae</i> , in Afrika (De Wilde, 1968)
3. experimenteel-systematisch onderzoek	3.1 classificatie en evolutie van bananen, <i>Musaceae</i> (Simmonds, 1962, 1976) 3.2 classificatie en evolutie van knolvormende <i>Solanum</i> -soorten, <i>Solanaceae</i> (Hawkes et al. 1979, Simmonds, 1976) 3.3 classificatie en evolutie van sorghum, <i>Gramineae</i> (Harlan & de Wet, 1972) 3.4 classificatie <i>Phaseolus-Vigna</i> complex, <i>Papilionaceae</i> (Maréchal et al., 1978)

tijdig met de plantensystematische studies van nuttige gewassen in Ethiopië (1967-1968) en Kameroen (1975-1979), inventarisaties van teelt- en landbouwsystemen uitgevoerd (Westphal, 1975; 1981). Daarmee worden systematische studies van nuttige gewassen, in dit geval van voedingsgewassen, geplaatst in het kader van de landbouwkundige praktijk in genoemde landen, waardoor hun praktisch nut aanzienlijk wordt vergroot.

monografisch systematisch onderzoek. Stond bij het vorige type van onderzoek het nuttig gebruik door de mens van een heterogene groep van taxa op de voorgrond, bij het monografisch onderzoek gaat het er vooral om de samenhang van groepen van

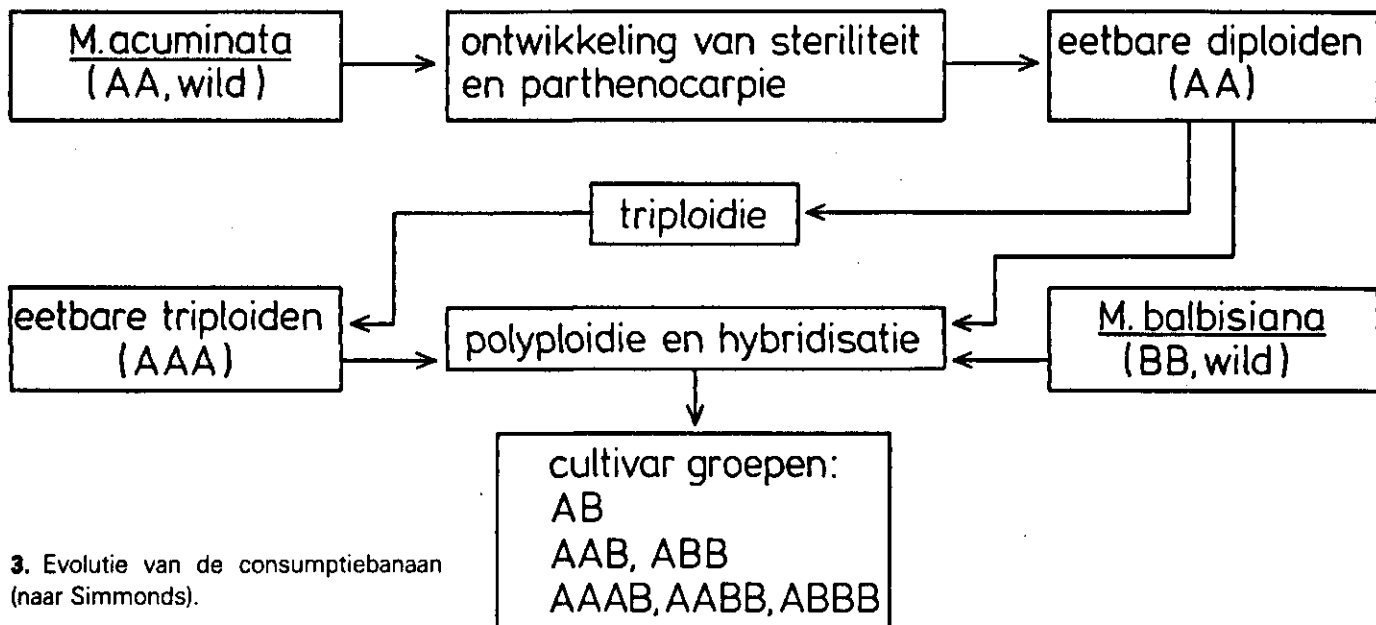
taxa, behorend tot een zelfde familie of geslacht(en) te analyseren. Naast een brede opzet wordt ook een bewerking *in de diepte* nagestreefd. Deze studies nemen dan ook jaren in beslag. Vaak worden de systematische onderzoeken ondersteund door studies op aangrenzende terreinen.

Bij de revisie, bijvoorbeeld van de groep der *Phaseolinae*, behorend tot de *Papilionaceae* waarin veel economisch belangrijke bonen uit de tropen voorkomen (gewone boon, cowpea, mung), werd een betere classificatie van de taxa bewerkstelligd, mede met behulp van de resultaten van palynologisch onderzoek (Verdcourt, 1970). Het kernprobleem, namelijk het ontwarren van het *Phaseolus-Vigna* com-

plex, werd door anderen op basis van morfologische en palynologische eigenschappen met een statistische computer-analyse onderzocht (Maréchal et al., 1978). De resultaten van de laatste studie kwamen in vergaande mate overeen met die van de eerstgenoemde, wat een ondersteuning is voor de opvatting dat, in modern-systematische studies, nog steeds een plaats ingeruimd kan worden aan de werking van de intuïtieve vermogens van de systematische onderzoeker. *experimenteel-systematisch onderzoek.* Via het experiment verkregen gegevens, die systematisch van belang zijn, worden in dit type van onderzoek geanalyseerd. Het gaat hier vaak om cytogenetisch onderzoek, dat door middel van kruisingen de genetische affiniteit van taxa wil onderzoeken. Vooral in de 'economische botanie' zijn met deze benadering fraaie resultaten bereikt, bijvoorbeeld met sorghum en bananen.

Sorghum. De variatie binnen de ondersectie *Arundinacea* van het geslacht *Sorghum* Moench is zeer groot. In het verleden werden binnen deze ondersectie 16 wilde en 31 gecultiveerde soorten onderscheiden. Deze soorten kruisten vrijelijk met elkaar en gaven fertiele nakomelingen. Het blijkt dat een sterke interactie bestaat tussen deze wilde en gekweekte taxa, en dat 'disruptive selection' een belangrijke rol speelt in de ontwikkeling van sorghum als cultuurgewas (Doggett, 1976). Wilde-, onkruid- en cultuurtypen van sorghum komen naast elkaar voor. Cytogenetische resultaten leidden ertoe dit gehele complex onder te brengen in één soort: *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Op morfologische gronden (bouw van de aartjes) konden de gecultiveerde sorghums ingedeeld worden in vijf basisgroepen (Bicolor, Guinea, Caudatum, Kafir, Durra), de wilde sorghums in zes groepen, en de onkruid-sorghums in één groep (De Wet et al., 1976).

Eetbananen (Musa). De classificatie van de bananen cultivars behorend tot de sectie *Musa* is zeer gecompliceerd, doordat in de ontwikkeling van deze groep het optreden van sterilititeit, parthenocarpie en ploïdie een beslissende rol heeft gespeeld. De genetische



3. Evolutie van de consumptiebanaan (naar Simmonds).

structuur van het *Musa*-complex werd door cytologische en cytogenetische methoden in grote lijnen blootgelegd, en een informele classificatie van cultivargroepen werd mogelijk, gebaseerd op het aantal genomen gecorreleerd aan de morfologische eigenschappen van de taxa. Twee soorten staan aan de basis van de huidige eetbananen: *Musa acuminata* Colla en *M. balbisiana* Colla. Beide zijn diploid; de eerste soort met genoom A, de laatste met genoom B. De bestaande cultivars kunnen gegroepeerd worden op basis van het aantal genomen en hun herkomst (zie fig. 3), waarbij de eetbaarheid van de banaan verbonden is met het A-genoom. De meeste cultivars zijn triploid, met als belangrijkste typen: AAA, AAB en ABB (Simmonds, 1976). De correcte wetenschappelijke naam van de eetbanaan is nog steeds niet vastgesteld, wat zeker bevreemding kan wekken. Verschillende binomia zijn in omloop, maar een degelijke nomenclatorische oplossing zal veel spuurwerk vereisen. Het wachten is op een 'economisch botanicus' die dit handwerk beheerst.

conclusies

De essentie van bovengenoemd betoog laat zich samenvatten in de volgende stellingen:

- De zogeheten moderne en experimentele plantensystematiek zijn ten nauwste op elkaar betrokken, en vullen elkaar aan.
- De plantenmorfologie blijft de belangrijkste basis ter identificatie en classificatie van taxa.
- Het gebruik van liniaal en loep is niet wezenlijk anders dan het gebruik van meer geavanceerde apparatuur.
- De idee dat het uitvoeren van experimenten de plantensystematiek pas modern maakt, geeft blijk van een eenzijdige opvatting over het wezen van het experiment en het modern zijn.
- Het ziet er naar uit dat in plantensystematisch onderzoek intuïtie een rol zal blijven spelen, alle experimenteerlust ten spijt.
- Meer aandacht van de zogeheten moderne plantensystematici voor de revisie van taxa, die cultuurgewassen bevatten, is gewenst.
- De tropen bieden vele mogelijkheden voor systematisch onderzoek aan cultuurgewassen.

literatuur

Baker, H.G. In: *Genetic resources in plants - their exploration and conservation*. (Frankel & Bennett, eds). Blackwell Oxford 1970, p. 49-68.
 Doggett, H. In: *Evolution of crop plants*. (Simmonds, ed.). Longman Londen 1976, p. 112-117.

Jeffrey, C.: *Taxon* 17 (1968)2: 109-114.
 Lawrence, G.H.M.: *Taxonomy of vascular plants*. Macmillan New York 1966.
 Maréchal, R. et al.: *Boissiers* 28 (1978): 1-273.
 Simmonds, N.W. In: *Evolution of crop plants*. (Simmonds, ed.). Longman Londen 1976, bid. p. 211-215.
 Verdcourt, B.: *Kew Bull.* 24 (1970) 3: 379-447, 567-569.
 Westphal, E. *Agricultural systems in Ethiopie*. Pudoc Wageningen 1975.
 Westphal, E. *L'agriculture autochtone au Cameroun*. (in voorbereiding).
 Westphal, E. et al. In: *Misc. Papers Landbouwhogeschool* (1980): 80-19: 331-375.
 Wet, J.M.C. de, et al. In: *Origins of african plant domestication*. (Harlan et al., eds). Mouton The Hague 1976, 453-463.
 Wit, H.C.D. de: *Plantensystematiek*. Veenman Wageningen 1959