

Het systeem van de Bloemplanten (Angiospermen) IV

door A. L. Stoffers

De tot nu toe besproken plantengroepen worden alle tot de tweezaadlobbige planten of Dicotyledonae gerekend. Daarnaast kennen we binnen de bloemplanten een tweede klasse, de Monocotyledoneae of éénzaadlobbigen. Zij vormen een grote groep met als voornaamste kenmerk het bezit van één kiemblad, dat als belangrijke functie heeft het reservevoedsel uit het zaad op te nemen voor het ontwikkelende embryo. In de tweede plaats is kenmerkend de zeer korte levensduur van de hoofdwortel, die spoedig vervangen wordt door bijwortels.

Een belangrijk bladkenmerk is de vaak zeer grote bladschede en de langgerekte bladschijf met parallel of boogvormig verlopende nerven; een bladsteel is vaak afwezig. De bloem is in de typische vorm opgebouwd met 3-tallige kransen, waarbij de bloembladen vaak geen differentiatie in kelk en kroon laten zien, zodat we hier van een bloemdek spreken.

Een duidelijk voorbeeld hiervan is de tulp. Het merendeel van de monocotylen is overjarig en brengt de ongunstige perioden, bijv. droogte of koude, ondergronds door middel van bollen, knollen of wortelstokken door. Onze bol- en knolgewassen zijn hier goede voorbeelden van. Een zeer voornaam kenmerk is de verspreide ligging van de vaatbundels. Een belangrijk gevolg hiervan is, dat een diktegroei van de stengel niet veel voorkomt en waar dit wel plaats vindt gebeurt dit op sterk van de dicotylen afwijkende wijze.

We moeten bij dit alles wel bedenken dat het hier gaat om de combinatie van kenmerken, want enkele van de afzonderlijke kenmerken worden ook bij de dicotylen gevonden. Zo zien we een sterke gelijkenis optreden met de Nymphaeaceae, de waterleliefamilie, waarvan het genus *Cabomba* (fig. 33) uit de Amerikaanse tropen 6 bloemdekbladen (2 kransen van 3), 3 meeldraden en een 3-hokkig vruchtbeginsel heeft, maar toch door het bezit van 2 kiemlobben, door blad- en anatomische kenmerken tot de Dicotylen gerekend moet worden.

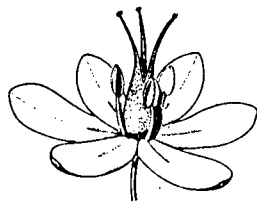


Fig. 33. Bloem van *Cabomba*. Duidelijk is de drie-talligheid te zien.

Daarnaast zien we dat bij de waterweegbreefamilie (Alismataceae) kenmerken voorkomen die we bij de Ranunculales als primitief hebben leren kennen, o.a. het apocarpe gynoecium, waarbij dus meerdere, losse vruchtbeginsels in één bloem aanwezig zijn. Ook zien we hier pollenmorfologische (d.w.z. in de bouw van het stuifmeel) en embryologische kenmerken, die als primitief worden opgevat.

Dit alles leidt er toe dat de klasse der monocotylen als een van de dicotylen afgeleide zijtak beschouwd kan worden waarbij de orde Alismatales vaak als een verbindend taxon beschouwd wordt.

De vertegenwoordigers van laatstgenoemde orde zijn water- of moerasplanten, met 1- of 2-slachtige, actinomorfe (d.i. straalgewijs symmetrische) bloemen, met of zonder bloembekleedselen, met veel meeldraden en veel apocarpe vruchtbeginsels. Ook hier zien we differentiaties, zoals uit enkele voorbeelden mag blijken. De waterweegbree heeft 3 kelk-, 3 kroonbladen, 6 meeldraden en veel bovenstandige vruchtbeginsels. Hierbij bevat elk vruchtbeginsel één zaadknop. Hetzelfde vinden we bij het pijlkruid, maar hier zijn de bloemen éénslachtig.

De zwanenbloem (Butomaceae) heeft niet alleen een extra krans meeldraden, maar het gynoecium is beperkt tot 2 kransen van 3 vruchtbeginsels. Bovendien zijn de carpellen onderling aan de basis of in het centrum met de bloemas vergroeid. Bij de kikkerbeet, Hydrocharitaceae, zijn de carpellen onderling zwak

vergroeid, maar aan de rugzijde geheel vergroeid met de bekervormige bloembodem, op dezelfde wijze als ook bij Nymphaeaceae wordt gevonden. Hier dus een onderstandig vruchtbeginsel.

Bij de Hydrocharitaceae komen ook éénslachtige bloemen en twee-huizige soorten voor. Een mooi voorbeeld hiervan is *Elodea*, de waterpest, waarvan rond 1840 de vrouwelijke plant in noord-west Europa terecht kwam en zich sindsdien over een groot gebied verbreid heeft. Eénslachtige bloemen vinden we ook bij het pijlkruid en het zeegras. Deze paar voorbeelden tonen duidelijk aan dat ook hier ontwikkelingsreeksen te onderkennen zijn.

Bij de Alismatales sluiten de Liliales, waarin de liefefamilie (Liliaceae) wordt ondergebracht, goed aan. Enerzijds door *Tofieldia*, een algemeen voorkomende plant uit de vochtige weilanden en moerassen in de Alpen, met het apocarpe gynoecium, anderzijds doordat de 2 kransen van bloemdekbladen, die bij enige families voorkomen, bij de Liliaceae algemeen zijn. Bij een aantal genera gaat vergroeiing van de bloemdekbladen optreden, zoals bij de salomonszegel, de druifhyacint en de herfsttijloos.

De Amaryllidaceae komen in veel opzichten met de Liliaceae overeen, maar hebben een onderstandig vruchtbeginsel, het belangrijkste criterium waarop deze twee families van elkaar onderscheiden worden. Tot de Amaryllidaceae behoren bekende planten, b.v. het sneeuwklokje, de amaryllis, een bekend kamerbolgewas en de narcis. Bij deze laatste komt binnen de bloemdekbladen nog een buisvormige 'bijkroon' voor, gevormd door de meeldraadfilamenten op de basis van de meeldraden.

De Agavaceae, waarvan de genera *Agave*, uit tropisch Amerika, en *Yucca*, uit subtropisch Noord-Amerika, bekende planten zijn, nemen een tussenpositie in en werden nu eens tot de Liliaceae, dan weer tot de Amaryllidaceae gerekend. De Utrechtse hoogleraar Prof. A. A. Pulle heeft op grond van een aantal overwegingen deze groep als een aparte familie beschouwd en tussen de Liliaceae en Amaryllidaceae geplaatst. Later werd gevonden dat alle

tot de Agavaceae behorende genera een chromosoomgarnituur bezitten van 5 grote en 25 kleine chromosomen!

Nauwverwant met de Amaryllidaceae zijn de Iridaceae of lissenfamilie, vooral gekenmerkt door het wegvallen van de binnenste meeldraadkrans en door het bezit van zogenaamde rijdende bladeren: de bladeren zijn samengevouwen, de lagere bladeren omvatten de hogere geheel en later alleen aan de basis. De stijlen op het vruchtbeginsel zijn vaak bladachtig verbreed (fig. 34).

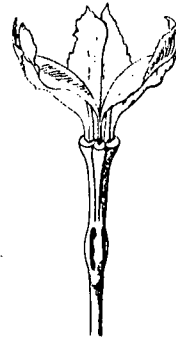


Fig. 34. Vruchtbeginsel van *Iris* met de drie bladachtig verbrede stijlen.

Tot de Liliales behoort ook *Eichhornia*, de waterhyacint (Pontederiaceae) een plant die vaak door zijn zeer snelle vermenigvuldiging overlast geeft na de aanleg van stuwweren in de tropen.

Wat de bouw van de bloem betreft komen de -vegetatief sterk op grassen lijkende - Juncaceae (russenfamilie) zeer sterk met de Liliaceae overeen. Het vruchtbeginsel is echter vaak éénhokkig, maar dan uit meerdere carpellen opgebouwd. Een aantal kenmerken o.a. met betrekking tot het zaad zijn echter zo afwijkend dat deze familie met de tropische Bromeliaceae en Commelinaceae in de orde Bromeliales wordt ondergebracht.

Bij de Juncaceae zijn de bloembladen sterk gereduceerd, een aanpassing aan de windbestuiving. Bromeliaceae zijn bekende kamerplanten, die in de Amerikaanse tropen vaak als epiphytische maar ook terrestrische soorten voor-

komen. De bloeiwijzen vallen op door in het oog lopend gekleurde schutbladen, een verschijnsel dat wijst op bestuiving door vogels.

De Commelinaceae vormen ook een overwegend tropische familie waarvan *Tradescantia* en *Commelina* hier vaak als sierplanten gekweekt worden.

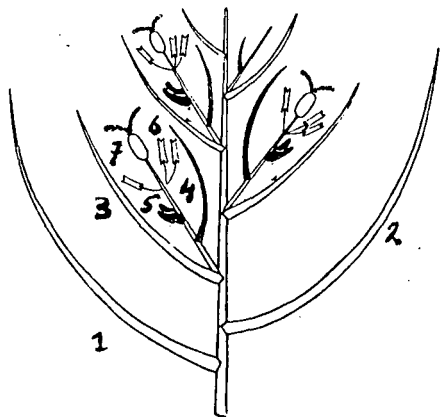


Fig. 35. Schematische opbouw van een aartje van de grassen:

1. onderste kelkkafje, 2. bovenste kelkkafje, 3. onderste kroonkafje, 4. bovenste kroonkafje, 5. zwellichamen, 6. meeldraden, 7. stamper.

De grassen, Poaceae (Gramineae) vormen een zeer opvallende familie, waarin de sterke geleidingen van de halm in knopen en leden, het vliezige of haarvormige tongetje op de overgang van bladschede naar bladschijf de belangrijke vegetatieve kenmerken zijn naast de zeer merkwaardig gebouwde bloeiwijze.

Hoewel zij op het eerste gezicht sterk geïsoleerd staan in het systeem is er een duidelijke verwantschap met de Restionaceae, een op het zuidelijk halfrond voorkomende familie uit de Bromeliales. De bloeiwijze is als regel opgebouwd uit een groot aantal aartjes, die op verschillende manieren tot samengestelde bloeiwijzen zijn gerangschikt. Elk aartje bestaat meestal uit meerdere bloemen, die binnen een aartje zowel 2- als 1-slachtig kunnen zijn.

Als algemeen beeld van de opbouw van een aartje kan het volgende dienen. Aan de spil van

het aartje staat een aantal bladachtige delen (fig. 35). Van onder naar boven: het onderste kelkkafje, het bovenste kelkkafje en het onderste kroonkafje, waar we in de oksel een bloempje aantreffen. De bloem bestaat uit een korte as waarop het bovenste kroonkafje, 2 zwellichamen, als regel 3 meeldraden en de stamper staan ingeplant. De kelkkafjes zijn z.g. hypsophyllen (hoogtebladen), die vaak aan de basis van bloeiwijzen gevonden worden, het onderste kroonkafje is een bractee (schutblad).

Ook bracteeën komen zeer vaak in bloeiwijzen voor en dragen dan in de oksel een bloem. Het bovenste kroonkafje is daarentegen gevormd door vergroeiing van 2 bloemdekbladen van de buitenste krans waarvan het derde bloemdekblad door reductie verdwenen is. Twee bloemdekbladen van de binnenste krans zijn omgevormd tot de zwellichaampjes en ook hier is het derde bloemdekblad door reductie verdwenen. De 3 meeldraden van de buitenste krans zijn ontwikkeld, die van de binnenste krans geheel verdwenen.

Het vruchtbeginsel is uit 2 carpellen opgebouwd (het 3e is ook weer verdwenen) en hierin komt één zaadknop tot ontwikkeling. Als regel zijn er 2 stijlen met sterk behaarde stempels. Wanneer we bedenken dat reductie kan optreden van het aantal kelkkafjes, dat de 2-slachtige bloemen in eenzelfde aartje ten dele of geheel tot 1-slachtige bloemen gereduceerd kunnen zijn en zelfs in het geheel niet tot ontwikkeling komen en er dus loze kafjes aanwezig zijn dan is het niet moeilijk om ons de complexiteit van de bloeiwijzen voor te stellen.

De genoemde verschijnselen zijn duidelijk genus- of soortgebonden, zodat hier belangrijke determinatiekenmerken in te vinden zijn. Men kan zich afvragen in hoeverre deze interpretatie van het aartje gestaafd kan worden. In de eerste plaats heeft het bovenste kroonkafje 2 kielen, gevormd door dikke nerven, hetgeen al op een vergroeiing wijst. In het genus *Strepochaeta* bestaat dit kroonkafje nog uit 2 bladen. Bij enkele genera, o.a. de bamboegrassen komen 3 i.p.v. 2 zwellichamen, 2 kransen van 3 meeldraden en een vruchtbeginsel met 3 stijlen voor.

Dit alles wijst er duidelijk op dat de bloem uit kransen van 3 bloemdelen is opgebouwd. Ook rijst heeft nog 6 meeldraden. Er zouden meer voorbeelden gegeven kunnen worden, die aantonen dat de algemene, complexe vormen van de aartjes door reductie van onderdelen van een oorspronkelijk regelmatig opgebouwde bloem verklaard kunnen worden.

De grassen zijn windbestuivers (hooikoorts) en vertonen dan ook duidelijke morfologische aanpassingen: uit het aartje hangende, lange meeldraden en lange, dichtbehaarde stijlen. De zwellichaampjes kunnen zich sterk vergroten, waardoor de kafjes uiteen wijken en de meeldraden en stijlen naar buiten komen. De grassen vormen een grote familie met zeker 8000 soorten over de gehele wereld verspreid.

Met de grassen worden de Cyperaceae (cypergrasfamilie) soms verward. De verschillen zijn echter groot door de niet duidelijk gelede, meestal scherp 3-kantige stengel, waaraan de bladeren meestal in 3 rijen staan. De bladeren bestaan ook uit bladschijf en bladschede, maar de laatste is steeds gesloten en op de overgang van schede naar schijf staat geen tongetje.

De bloemen zijn steeds éénslachtig en staan in de oksel van een bractee, in aren gerangschikt. Deze zijn vaak weer tot samengestelde bloeiwijzen verenigd. De bloemen hebben geen of een zeer sterk gereduceerd borstelvormig bloemdek. In de vrouwelijke bloem is het vruchtbeginsel vaak door een blad geheel omsloten, het urtje, waarbij alleen de stempels boven dit urtje uitsteken (fig. 36).

De Cyperaceae tellen 3800-3900 soorten en komen over de gehele aarde voor. Bekende genera zijn *Carex* (zegge), *Eriophorum* (wollegras), *Scirpus* (bies), *Eleocharis* (waterbies), *Cladium* (galigaan) en in de tropen vooral *Cyperus*.

Tot de monocotylen worden nog enige ordes gerekend waarvan de verwantschap niet duidelijk is. Wij zullen volstaan met er een paar te noemen.

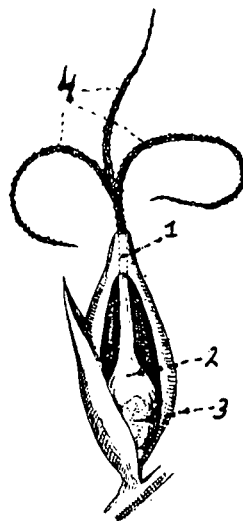


Fig. 36. Vrouwelijk bloempje van *Carex*:
1. urtje, 2. vruchtbeginsel, 3. zaadknop, 4. stempels.

In de eerste plaats de Arales waarvan de Araceae met de genera *Arum* (aronskelk), *Calla* (slangewortel) en *Acorus* (kalmoes) als voorbeelden uit onze gebieden genoemd kunnen worden. De bloeiwijze is een kolf: een vlezig as, waarop kleine, dicht opeen geplaatste 1- of 2-slachtige bloemen voorkomen. Dit geheel wordt dan door een vaak fel gekleurd blad, de spatha, omsloten zoals bij de aronskelk, bij de gatenplant (*Monstera*; fig. 37), en het genus *Anthurium*, de flamingoplant, fraai te zien is.

Via het tropische genus *Pistia*, soms ook in aquaria aangetroffen¹⁾, sluit de eendenkroosfamilie (Lemnaceae) hier duidelijk bij aan. In deze orde wordt de familie der palmen vaak ondergebracht, die echter ook wel als een aparte orde beschouwd wordt.

Een groep met overwegend tropische families met onderstandig vruchtbeginsel en dorsi-ventrale bloembouw vormen de Zingiberales en Orchidales.

De Zingiberales omvatten meest hoge kruiden, die vaak schijnstammen (eigenlijk nauw op elkaar sluitende bladbases), met grote, tot meer

1) zie Natura 74/6 (848), juli/augustus 1977, pag. 187. (Red.)



Fig. 37. Gatenplant (*Monstera deliciosa*).

dan 2 m lange bladeren en grote vaak opvallend gekleurde 2-slachtige zygomorfe (d.i. tweezijdig symmetrisch) of asymmetrische bloemen bezitten. De meeldraden zijn in aantal sterk gereduceerd tot zelfs maar 1 meeldraad waarvan bovendien slechts één helft van de helmknop tot ontwikkeling komt. De andere meeldraden zijn staminodiaal en kroonbladachtig, maar kunnen ook geheel ontbreken.

Tot deze orde behoren o.a. de Musaceae of bananenfamilie (fig. 38), de Zingiberaceae of gemberfamilie, de Cannaceae, waarvan een aantal soorten van het genus *Canna* ook als sierplant hier gekweekt wordt en de Marantaceae, waarvan de wortelstok van *Maranta arundinacea*, de west-indische arrowroot, zetmeel levert.

De Orchidales omvatten slechts één familie: de Orchidaceae. Terrestrische of epifytische,

soms saprophytische kruiden, vaak met knolvormig verdikte wortels of bij epifytische soorten knolvormig verdikte stengels en luchtwortels.

De bladeren staan vaak in 2 rijen. De bloemen staan in uiteenlopende bloeiwijzen en zijn zygomorf, met 2 kransen van 3 bloemdekbladen. Het mediane bloemdekblad van de binnenste krans is meestal groter en tot de lip ontwikkeld. Het is vaak zeer afwijkend van vorm en kleur en aan de basis al dan niet van een spoor voorzien.

Er zijn 3 meeldraden waarvan meestal of de mediane of de 2 laterale fertiel zijn. Het stuifmeel van één pollenzakje is meestal samengekit tot een pollinium zoals o.a. ook bij de Asclepiadaceae gevonden wordt. Het vruchtbeginsel is onderstandig en bevat vele zaadknoppen.

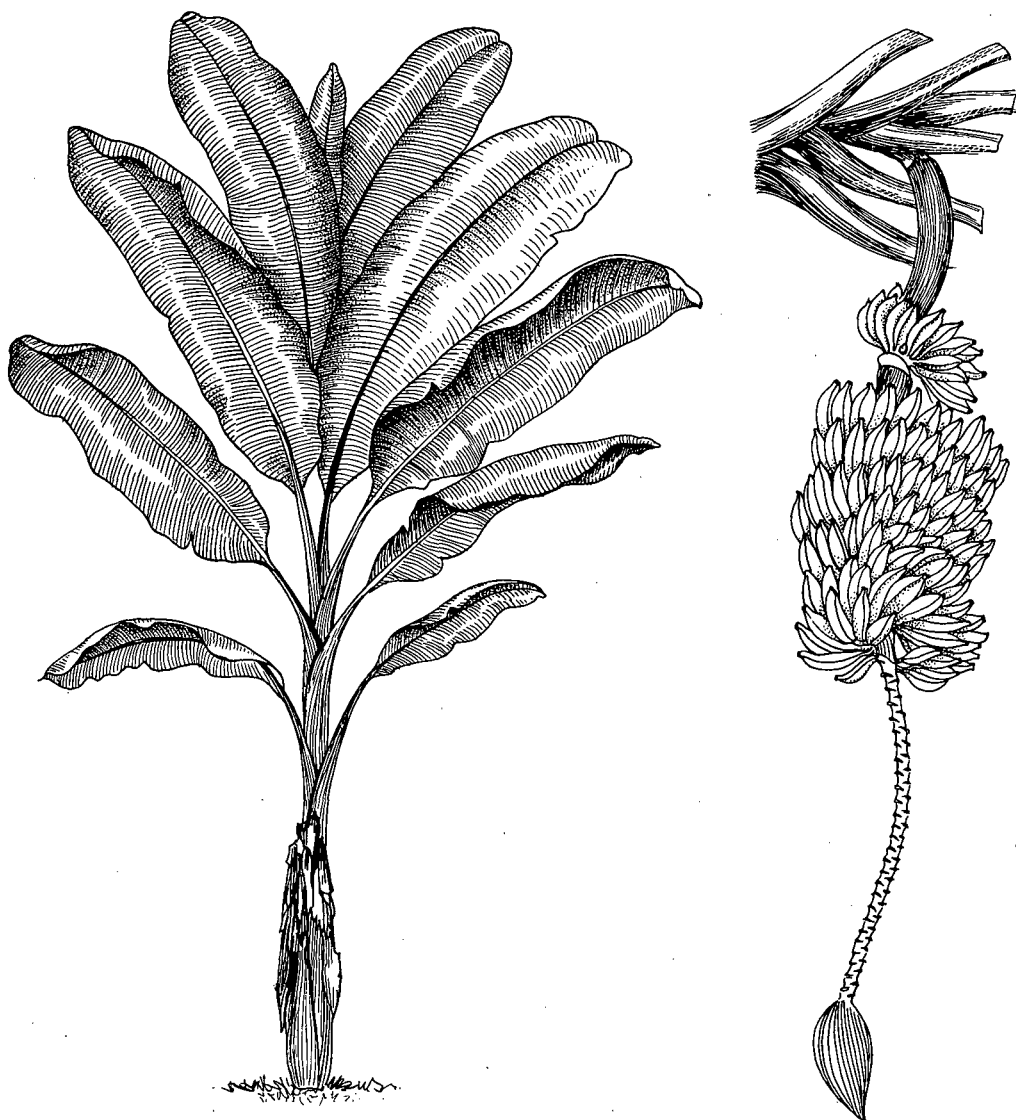


Fig. 38. Plant en vruchttros van de banaan (*Musa*).

Stijl en stempels en meeldraden zijn tot de zuil, het gynandrium, vergroeid. Van de stempels zijn er vaak slechts 2 functioneel waarbij de derde dan tot het rostellum ontwikkeld is, met de fertiele anthere vergroeid is en zo het kleefschijfje met steeltje levert dat weer met het pollinium verbonden is tot een z.g. pollinarium (fig. 39).

Het kleefschijfje plakt op de kop van een bezoekend insect, waarna het pollinium uit het pollenzakje wordt getrokken. Het steeltje

droogt snel uit en buigt naar voren, waardoor het pollinium bij binnendringen van het insect in een volgende bloem op de fertiele stempel wordt gedrukt.

Er bestaat bij deze groep een sterke onderlinge aanpassing van bloem-vorm en bloem-bouw met de bestuiver, zodat een soort vaak slechts door één insektensoort (of sterk verwante insektensoorten) bestoven kan worden. De orchideeën omvatten ca. 20.000 soorten waarvan verreweg de meeste soorten in de tropen voorkomen.

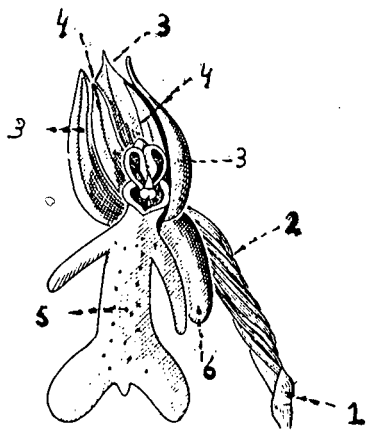


Fig. 39. Bloem van een Orchis-soort:

1. bractee, 2. vruchtbeginsel, 3. buitenste bloemdekblaadjes, 4. binnenste bloemdekblaadjes, 5. lip, 6. spoor.

In het voorgaande is getracht in zeer kort bestek de grote lijnen binnen de bloemplanten aan te geven. Het zal hopelijk duidelijk zijn geworden dat er veel nog onzeker is, nog steeds object van studie is en dit nog lang zal blijven omdat de organismen met hun grote variatie zich niet gemakkelijk in 'hokjes' laten indelen.

Mijn dank gaat uit naar Mevr. E. G. van Bemmel-Henken voor het uittypen van het manuscript, drs. E. A. Mennega voor zijn adviezen bij het uitzoeken van de illustraties en de heer T. Schipper voor het vervaardigen van de tekeningen.

LITERATUUR

- A. Cronquist: The evolution and classification of flowering plants; Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A. 1968.
 J. Lanjouw: Compendium van de Pteridophyta en Spermatophyta; A. Oosthoek's Uitgeversmaatschappij N.V., Utrecht 1968.
 A. Takhtajan: Die Evolution der Angiospermen; VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1959.
 H. Walter, Grundlagen des Pflanzensystems; Einführung in die Phytologie II; Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1960.
 F. Weberling & M. O. Schwantes: Pflanzensystematik; UTB 62, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1975.

Adres van de schrijver:
 prof. dr. A. L. Stoffers,
 Inst. voor systematische plantkunde,
 Heidelberglaan 2,
 3585 CS Utrecht.

Van een luis een schildpad maken . . .

door J. E. M. H. van Bronswijk

'Van een luis een schildpad maken' betekent zoveel als: 'Van een mug een olifant maken', oftewel iets zeer sterk opblazen. De uitdrukking hoort bij de 'officiële' lijst van 'Nederlandsche Spreekwoorden, Uitdrukkingen en Gezegden' (Stoet 1943). Ik zou deze uitdrukking van toepassing willen laten zijn op de ophef die de laatste tijd wordt gemaakt over het veelvuldig voorkomen van hoofdluizen (fig. 1).

Vroeger nog veel meer luizen!

De menseluizen zijn zo oud als de mensen zelf. Nadat de mens huden en textiel ging dragen kon de soort *Pediculus humanus* zich langzaam gaan ontwikkelen in twee sub-species. *Pediculus humanus capitis*, de hoofdluizen, trok zich terug op het hoofdhaar. *Pediculus humanus humanus*, de kleerluis, nam zijn woonstee in de kleding die dicht aan de huid lag.

De schaamluis, de platluis of het platje (*Phthirus*

pubis), bleef als vanouds wonen in het lichaamshaar, vooral in de schaamstreek, het borsthaar en de oksels, maar ook in de wimpers en soms de baard of zelfs het hoofdhaar. Onderling schijnen de verschillende luizensoorten elkaar nauwelijks te beconcurreren. De mens heeft bloed genoeg!

De bevolking van de Nederlanden was in de 17de en 18de eeuw vermoedelijk vrijwel geheel verluist. De luizen die met honderden tegelijk een opgebaard lijk verlieten vormden een vrolijke noot bij de vaak treurige begrafenis.

In die tijd werd ook al onderzoek aan luizen gedaan. Jan Swammerdan (1637-1680) heeft luizen ontleed. Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) bekeek de levenscyclus nadat hij een aantal luizen in zijn kous had opgesloten. Volgens de oudere boeken hadden vooral kinderen en grijsaards erg grote aantallen luizen (Snellen van Vollenhoven 1861). Ook in deze