

Buxbaumia, een boeiend mossengeslacht

door W. Vergouw en W. D. Margadant

'Quorsum, inquiet multi, tantum laboris in rebus adeo tenuibus insumptum? Cui bono haec omnia? Primo: ut cognoscamus sapientiam Creatoris, quae in minimis non minus elucet, quam in magnis plantis'

Dillenius

(Waar toe, zeggen velen, zoveel moeite besteed aan zulke onaanzienlijke dingen? Welk belang wordt er mee gediend? In de eerste plaats: om de wijsheid van de Schepper te leren kennen, die zich in de kleinste planten niet minder openbaart dan in de grote)

J. C. Buxbaum (1693-1730) was professor in Petersburg, het tegenwoordige Leningrad. Hij heeft vele reizen gemaakt en zijn bevindingen neergelegd in een geïllustreerd tweedelig in 1728 verschenen werk, genaamd *'Plantarum minus cognitarum Centuriae, complectens plantas circa Byzantium et in oriente observatas'* (Honderdtallen onbekende planten, waargenomen rond Byzantium – het latere Constantinopel, nu Istanboel geheten – en in het Oosten).

Daarin omschreef hij ook de mosplant, die nu naar hem *Buxbaumia aphylla* is genoemd. Hij had de plant gevonden bij Astrakan, waar de Wolga in de Kaspische Zee stroomt, en vermeldde er bij dat hij lang had gewaagd of het hier niet ging om een nieuw geslacht. Wetende dat Nicolas Marchant, directeur van de tuin van Hertog Gaston van Orleans in Blois (gest. 1678), een door hem beschreven levermos naar zijn vader *Marchantia* had genoemd, had hij er over gedacht aan de nieuw ontdekte plant, ter ere van zijn eigen vader, de naam *Buxbaumia* te geven.

Uit vrees voor dubbelzinnige opmerkingen zag hij daar van af toen hij zich de vos herinnerde die door anderen werd uitgelachen omdat hij verlangde, druiven te krijgen niet voor zichzelf maar voor zijn zieke moeder (dat vossen verlekkerd zijn op druiven werd de tweede auteur op een herfsttocht in de Vogezen gewaar, toen er op een bosweg vlak bij een wijngaard uitwerpselen lagen met heel- en halfverteerde druiven er in, die kennelijk van een vos afkomstig waren).

Buxbaum omschreef zijn plant als: *muscus capillaceus aphyllus, capitula crasso bivalvi* (bladloos haarvormig mos met dik tweekleppig kapsel). Hij zag in het kapsel een gelijkenis met een 'Pfeiffen-Futteral', een etui voor een tabakspijp (fig. 1).

Korte tijd later, in 1729, vond Olavus Celsius (de oudere 1670-1756) bij Upsala kapsels van dezelfde plant, waarvan hij er aanstonds een zestal zond aan Johann Jacob Dillenius.

Deze in 1687 te Darmstadt geboren botanicus bracht zijn leven grotendeels door in Engeland,

waar hij in 1734 werd benoemd tot hoogleraar aan de universiteit van Oxford. Daar voltooide Dillenius ook zijn standaardwerk *'Historia Muscorum'*, dat als jaartal 1741 draagt. Het is het eerste boekwerk dat geheel was gewijd aan die lagere planten die toen tot de mossen, *Musci*, werden gerekend. Dat waren er erg veel: behalve blad- en levermossen ook korstmosses, wieren en zwammen, wolfsklauwen, Biesvaren (*Isoëtes*) en zelfs een enkele hogere plant, Priemkruid (*Subularia aquatica*). Het is rijk van afbeeldingen voorzien (fig. 2). Aan de inleiding tot dit werk is het bovenstaand citaat ontleend. Er loopt een zekere parallel tussen het leven van Dillenius (1687-1747) en dat van zijn tijdgenoot Georg Friedrich Händel (1685-1759), eveneens Duitser van geboorte, die in Engeland zijn roem als componist vestigde.

In de *'Historia Muscorum'* had Dillenius de door Buxbaum gevonden plant reeds opgenomen met de naam die deze er aan had gegeven. Daarbij tekende hij aan dat hij van Josef Montius een kapsel had gekregen dat hij niet voor nader onderzoek had willen gebruiken omdat het z'n enige exemplaar was. Hij gaf het de Engelse naam 'Mushroom headed Moss', dus een mos met een kapsel als een paddestoel, hetgeen kenmerkend is voor zijn onzekerheid over de aard van de plant. Stellig zal hij verheugd zijn geweest over de zes kapsels die Celsius hem toezond, want daardoor kon hij er een goede beschrijving van geven. Dit deed hij in een appendix op zijn boek.

Ook nu viel het hem niet mee tot een besluit te komen of hij met een mos dan wel met een fungus te doen had. Hij neigde tot het eerste maar zag in het geheel geen bladeren noch een huikje (calyptra) zoals een ordentelijk moskapsel behoort te dragen (fig. 3). Aan de voet van de kapselsteel was alleen een viltig en schimmelig orgaan te zien en dat kwam tevoorschijn uit rottend plantenmateriaal, zoals een bovist. Daarbij kwam nog dat de sporen, die hij 'pulvis' noemde (hetgeen 'stof' betekent en waarvan het woord 'pollen' is

afgeleid) hem meer deden denken aan die van een bovist dan van een moskapsel. Eerst degene die de plant heeft zien groeien zal kunnen beslissen of het een fungus is of een mos, zo schreef hij.

Een volgende botanicus die zich sterk voor de plant interesseerde was de Zwitserse geleerde Albrecht von Haller, die leefde van 1708 tot 1777. Reeds op 28-jarige leeftijd werd hij tot professor benoemd in Göttingen, waar hij binnen twee jaren de glorie van de universiteit was. Hij gaf op verschillende gebieden werken uit, naast botanische ook encyclopedische, literair-historische, medisch-anatomische en fysiologische.

Er zijn circa 13000 brieven van hem bewaard gebleven. Hij was een der grootste geesten van zijn tijd maar achtte het zijner niet onwaardig, veel aandacht te besteden aan het kleine, in Zwitserland zeer zeldzame plantje. In zijn '*Enumeratio methodica stirpium Helveticae indigenarum*' (1742) (systematische opsomming van inheemse Zwitserse planten) heeft hij een nauwkeurige beschrijving gegeven van de door Buxbaum ontdekte plant. Na deze om zijn bescheidenheid te hebben geprezen noemde hij voor het eerst de plant naar hem *Buxbaumia*.

Op 24 mei 1756 en 25 april 1757 vond Antonius Rolandsson Martin (1729-1786) in Zweden kapsels die hem deden denken aan een *Polytrichum*, maar in zoverre daarvan verschillend dat hij aarzelde of het deze wel was. Erg verwonderlijk is dit niet als we weten dat P. A. Micheli (1679-1737) al eens eerder een mos had gehouden voor de door Buxbaum gevonden soort terwijl hij in werkelijkheid een *Polytrichum* voor zich had. We kunnen dit lezen in de '*Historia Muscorum*' van Dillenius. Martin liet de kapsels zien aan zijn 'doctor gratiosissimus' Carolus Linnaeus (1707-1778), die ze aanstonds als *Buxbaumia*-kapsels herkende en in grote dank van Martin aannam. Er was twintig jaren ijverig maar vergeefs naar gezocht. Na de vindplaats nog eens nauwkeurig te hebben onderzocht vond Martin meer kapsels.

Hij verkreeg van Linnaeus toestemming, er een proefschrift over samen te stellen, 'teneinde aan het licht te brengen wat misschien slechts weinigen met eigen ogen zouden kunnen aanschouwen'. Zijn met voortvarendheid samengestelde dissertatie is gedateerd 22 juni 1757. Een herdruk er van is te vinden in vol. 5, 2e editie, van '*Amoenitates Academicæ*' (academische bekoorlijkheden), een verzameling van 186 dissertaties op natuurhistorisch en medisch gebied, die verschenen gedurende Linnaeus' professoraat aan de universiteit van Upsala tussen 1741 en 1776. In 'Natura' van januari 1978 heeft Dr. P. Smit daarover een boeiend artikel gepubliceerd. Men kan er

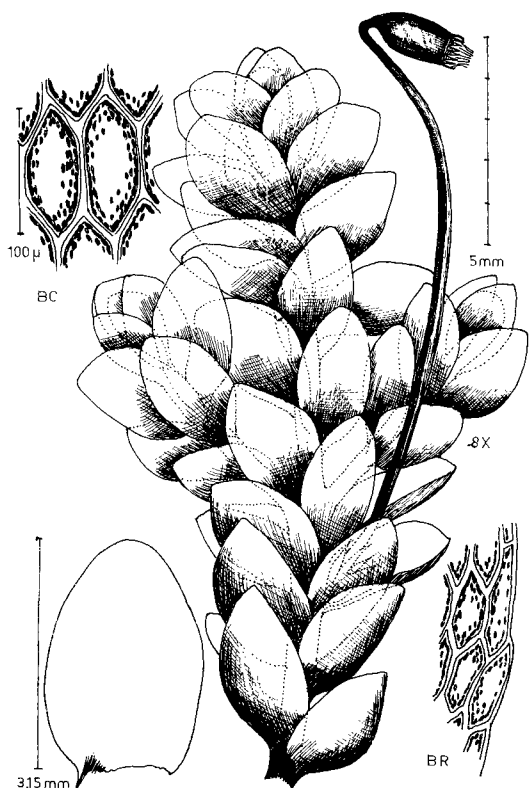
in lezen dat de meeste biografen van Linnaeus aannemen dat deze zelf de dissertaties heeft geschreven, waarbij de rol van de promovendus zich beperkte tot het ordenen van het materiaal dat hem door de meester was verschaft, het eventueel overzetten in het Latijn en het betalen van de kosten.

Dit geval lijkt een uitzondering op deze regel uit het toenmalige Zweden; zo zijn de woorden over de vondsten duidelijk van Martin zelf. Wel heeft Linnaeus zich ongetwijfeld verantwoordelijk beschouwd voor de inhoud. Met zijn promovendus vond hij het moeilijk, de natuurlijke orde van de plant vast te stellen. Evenals Dillenius konden ze noch bladeren vinden noch een calyptra (huikje) zoals mossen plegen te hebben, zij het dat dit laatste kenmerk door hen niet universeel werd genoemd: *Lycopodium* (Wolfsklauw), *Sphagnum* (Veenmos) en *Phascum* (Knopmos) missen eveneens een calyptra.

Ook Linnaeus rekende wolfsklauwen dus nog tot de mossen. In zijn '*Species Plantarum*' van 1753 nam hij overigens de orde *Musci* al veel kleiner dan Dillenius en wel ongeveer in de tegenwoordige omgrenzing, los van de levermossen en de lichenen, die hij beide tot de algen rekende. Alle eigenschappen van de beschouwde plant in aanmerking nemende zag Linnaeus toch geen reden, haar niet als mossengeslacht te aanvaarden.

Wat de naamgeving betreft sloot hij zich aan bij Haller, die de plant voor het eerst *Buxbaumia* had genoemd; deze eer kwam Buxbaum naar zijn mening toe wegens zijn grote en gevaarlijke reis naar de orient tijdens welke hij veel nieuwe planten heeft ontdekt. Linnaeus gaf aan de plant de soortnaam *Buxbaumia aphylla*. Deze naam zou dus wel van zijn auteursnaam voorzien mogen worden, ware het niet dat later het boekwerk '*Species Muscorum*' (1801) van Johann Hedwig (1730-1799) als uitgangspunt van de nomenclatuur der bladmosses, *Sphagnum* uitgezonderd, genomen is. We schrijven dan ook *B. aphylla* Hedw.

Ook de naam van een vooraanstaande Engelse botanicus is met *Buxbaumia* nauw verbonden, en wel William Jackson Hooker (1785-1865). Begiftigd als hij was met een grote belangstelling voor vogels, insecten en planten vond hij op 20-jarige leeftijd *Buxbaumia aphylla*, voordien in zijn vaderland niet bekend. Dit bracht hem in contact met Robert Brown, James E. Smith en andere prominente plantkundigen en vormde het begin van zijn botanische carrière. Deze autodidact was een uitstekend tekenaar; hij illustreerde werken van anderen en later ook belangrijke eigen werken, waarvan als voorbeeld kan worden genoemd *British Jungermanniae* (1812-1816). In



Hookeria lucens (uit: *Atlas van de Nederlandse bladmossen* door J. Landwehr).

1820 werd hij professor in de plantkunde te Glasgow. In 1836 volgde zijn verheffing in de adelstand en in 1841 zijn benoeming tot directeur van de Royal Botanic Gardens te Kew, die hij tot grote bloei bracht. Zijn naam is blijvend verbonden met het fraaie bladmos *Hookeria lucens*.

Voor allen die zich in *Buxbaumia* verdiepten was vooral de schijnbare afwezigheid van bladeren (vandaar: *aphylla*) steeds het grote struikelblok. Deze zijn er wel degelijk, maar in kapseldragende toestand van de plant zijn ze al vergaan. De uiterst kleine plantjes groeien eenzaam of in gezelschap, maar ze vormen nooit aaneengesloten begroeiingen. Robert Kaye Greville (1794-1866), een Engelsman die dikwijls op excursie ging met W. J. Hooker, berichtte in een verhandeling over bladen, kapsel en wortel van *B. aphylla*, verschenen in 1821, dat J. Stewart, die het jaar daarvoor was overleden, de bladeren heeft ontdekt.

Robert Brown (1773-1858) heeft ze zeer nauwkeurig beschreven in zijn artikel '*Characters and description of Lyellia, a new genus of mosses*' (Transactions Linnean Society of London 12 (2): 560-583, verschenen aug. 1819). Van dit genootschap was Robert Brown bibliothecaris en later president.

Op zoek naar details van het voortplantingsproces nam hij een trillende beweging waar van

fijne deeltjes. Naar aanleiding daarvan onderzocht hij ook deeltjes van niet-organische herkomst maar van dezelfde microscopische fijnheid in water en constateerde toen dezelfde beweging. Hij verklaarde dit door onregelmatige botsingen met de watermoleculen. Het verschijnsel is als 'Brownse beweging' bekend geworden. C. C. Schmidel (1718-1793) had in zijn '*Dissertatio de Buxbaumia*' (1758) voor het eerst de ontwikkeling van het sporenkapsel weergegeven met een voortreffelijke beschrijving en goede afbeeldingen.

Over de voortplantingsorganen werd aanvankelijk nergens geschreven. Klaarblijkelijk zijn ze door de vele onderzoekers, die aan de plant speciale aandacht hebben besteed, telkens weer over het hoofd gezien. Eerst Ph. Bruch (1781-1847) en W. Ph. Schimper (1808-1880) merkten deze op. In de eerste aflevering van hun '*Bryologia Europaea*' (1836-1845) komen fraaie afbeeldingen voor, waaraan de figuren zijn ontleend.

Ook in Nederland is *Buxbaumia* niet aan de aandacht van de bryologen ontsnapt. De eerste publicatie die wij hierover kennen is van Steven Jan van Geuns (1767-1795) in zijn '*Plantarum Belgii Confoederati Indigenarum Spicilegium*' (1788) 66, pag. 43 (bloemlezing van inheemse planten van de Verenigde Nederlanden). Hij had in april 1786 de plant gevonden in het Puttense bos. In de tweede druk van de '*Prodromus Florae Batavae*', deel II, pars I (1893) werden twaalf vindplaatsen genoemd. Een complete opsomming heeft W. H. Wachter gegeven in '*Bryologiese Notities*' X (1943, p. 164).

Buxbaumia stond aan de wieg van de opleving der bryologie in ons land. Toen Huib de Miranda, een van de pioniers van de mossenstudie in de N.J.N., omstreeks 1935 aan deze studie begon vond hij tot zijn vreugde Kaboutermos, zoals de plant al spoedig werd genoemd, vlakbij zijn woning in Blaricum, groeiend op en naast vermolmd hout. In 1936 liet hij daar kapsels zien aan de tweede auteur.

Voor al in de na-oorlogse geschiedenis van de bryologie heeft *Buxbaumia* bij ons een bijzondere plaats ingenomen. Op 2 november 1946 besloten de deelnemers aan de oprichtingsvergadering van de Bryologische Werkgroep, die te Wageningen onder voorzitterschap van prof. dr. R. van der Wijk plaats vond, een eigen blaadje in het leven te roepen. Na de vergadering werd een excursie in de omgeving gehouden tijdens welke de deelnemers op enkele plaatsen *Buxbaumia aphylla* vonden, o.a. in een open beukenbos zonder ondergroei. In hun enthousiasme daarover gaven ze aan het blaadje de naam *Buxbaumia*. Prof. van der Wijk opende het eerste nummer met een artikel over het

geslacht, waarbij hij de vraag aan de orde stelde of het als primitief dan wel als hoog ontwikkeld moet worden beschouwd. Hij concludeerde tot het laatste. Daarbij hoopte hij ook op een hoge ontwikkeling van het gelijknamige blad. Negen jaren later bleek deze hoop niet ijdel te zijn geweest. De tiende jaargang ging in met wederom een beschouwing van zijn hand: 'Buxbaumia als plant en als orgaan', dit laatste in de betekenis van mededelingenblad. Hij bleek nog meer dan vroeger overtuigd te zijn van de vrij hoge ontwikkeling van *Buxbaumia* als vorm: de soort kan niet primitief zijn als één van beide generaties hoog ontwikkeld is. Men mag naar zijn mening dan ook niet eenzijdig letten op de gametofyt die ook bij varens sterk gereduceerd is. Op de generatiewisseling zal nog nader worden ingegaan.

Een hoge ontwikkeling kon hij eveneens vaststellen bij het orgaan *Buxbaumia*, dat niet alleen bij de KNNV maar ook in bryologische kringen in het buitenland in hoog aanzien was gekomen. Het aantal buitenlandse abonnees was toen zelfs groter dan dat van Nederlandse lezers. In 1970 is het blad opgehouden te verschijnen; in zijn plaats kwam het Nederlandse gedeelte van 'Lindbergia', dat gezamenlijk met de Scandinavische bryologische vereniging wordt uitgegeven. In verband hiermede werd het noodzakelijk, de Bryologische Werkgroep rechtspersoonlijkheid te geven. Excursieverslagen en mededelingen verschijnen thans in het gestencilde blad 'Buxbaumiella', dat gemiddeld eens per jaar uitkomt. Als orgaan leeft *Buxbaumia* aldus, zij het in verkleinde en gereduceerde vorm, voort in de vaderlandse mossenstudie.

Of de plant zelf nog in ons land voorkomt is helaas niet met zekerheid te zeggen. De vondsten waren altijd al schaars maar er wordt nu reeds sinds 1968 vergeefs naar de soort uitgekeken. Aanvankelijk is wel gedacht dat dit samenhang met een opeenvolging van droge jaren waarin de kapsels niet tot ontwikkeling plegen te komen. Een andere mogelijkheid is het ontbreken van voldoende plaatsen die zich in een voor de soort geschikt successiestadium bevinden. Maar het kan ook zijn dat de alom optredende vervuiling van lucht, bodem en water aan de achteruitgang of verdwijning ten grondslag ligt.

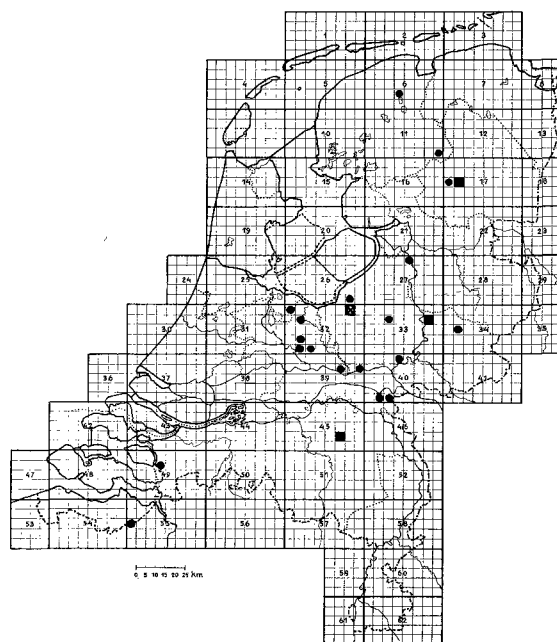
De Nederlandse vondsten hadden allemaal betrekking op *Buxbaumia aphylla*. Het geslacht omvat in Europa nog een soort, die door Samuel Elisée von Bridel (1761-1828) als zodanig was erkend lang nadat *B. aphylla* bekend was geworden. Deze tweede soort is door hem in zijn grote tweedelige werk 'Bryologia Universa' (1826-1827) beschreven als *B. indusiata* Brid., welke naam vrijwel algemeen gangbaar is geworden. J. C.

Mougeot en C. G. Nestler hadden echter enkele jaren eerder in hun exsiccaten-serie '*Stirpes cryptogamae Vogeso-Rhenanae*', fasc. 8, 1823, de naam *Buxbaumia viridis* geldig gebruikt door een verwijzing naar *Buxbaumia aphylla* b. *viridis* A. P. de Candolle, Flore Française Suppl. 1815. De soortnaam *B. indusiata* Brid. moet dan ook worden vervangen door *B. viridis* (D.C.) Brid. ex Mougeot.

De vondst van deze soort in juli 1980 in Forêt de Murat, gelegen in het vulkanisch massief van Cantal, Midden-Frankrijk, door de eerste auteur op aanwijzing van Alain Lecoq en René Schumacker vormde de aanleiding tot het schrijven van dit artikel. Op een hoogte van ca. 1500 m groeiden een tiental kapsels op een oude vermolmden stronk van een pijnboom, vergezeld van lichenen en fungi, de levermossen *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia porphyroleuca*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Cephaloziella* spec. en de bladmossen *Tetraphis pellucida*, *Dicranum scoparium*, *Dicranum tauricum*, *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum*, *Mnium punctatum*, *Rhytidiadelphus loreus* en *Eurhynchium speciosum*.

Merkwaardigerwijze heeft de tweede auteur in dezelfde zomer een derde, Amerikaanse, soort gezien: *Buxbaumia piperi* Best (1893), eveneens op vermolmd hout in vochtig bos op de bergrug ten N. van de stad Vancouver in Brits Columbia,

Verspreidingskaartje van *Butbaumia aphylla*. ● = vóór 1950, ■ = 1950-heden, ☒ = in beide perioden (kaartje Rijksherbarium, Leiden).

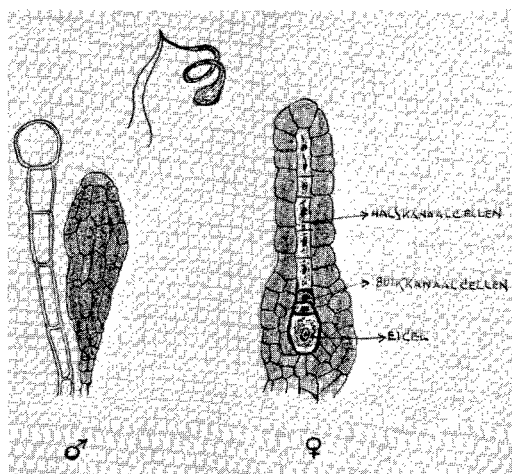


op aanwijzing van de eminente bryoloog Wilfred Schofield. De aanwezigheid van *Buxbaumia aphylla* in het oosten van de USA had al veel eerder aanleiding gegeven tot het ontstaan van een informele 'Buxbaumia-club'; ieder die de plant zelf gevonden had werd er automatisch lid van. In Pennsylvania was *B. aphylla* niet bepaald zeldzaam; het kwam zelfs voor op open terrein met schaarse grasbegroeiing en veel *Cladonia*'s. Van Java en de Philippijnen is bekend *B. javanica*, groeiende op bomen, en van Tasmanië *B. tasmanica*.

Samen met het geslacht *Diphyscium* vormt *Buxbaumia* de familie van de *Buxbaumiaceeën*. Het zijn allemaal zeer kleine planten. Het beste is de familieverwantschap tussen de beide geslachten te zien aan de kapsels, die steeds verhoudingsgewijs zeer groot zijn, dorsiventraal (met duidelijke rug- en buikzijde) gebouwd, ovaal en asymmetrisch van vorm. In hun vegetatieve organen zijn de geslachten *Buxbaumia* en *Diphyscium* zodanig van elkaar verschillend dat ze wel tot afzonderlijke families werden gebracht. Zodra men echter de sporogonen in aanmerking neemt, en ook voor de mossen geldt: aan de vruchten zult gij ze kennen, zijn er zoveel gemeenschappelijke kenmerken dat een nauwe verwantschap duidelijk is. Hedwig bracht ze in zijn '*Species Muscorum Frondosorum*' (1801) zelfs beide tot het geslacht *Buxbaumia*.

Alvorens op de kapsels dieper in te gaan willen we aan de hand van een aantal figuren een mosplant eens wat nader bekijken. Evenals varens zijn mossen sporeplanten met een generatiewisseling. De ene generatie, de gametophyt, komt voort uit een spore en groeit uit tot een orgaan waarop voortplantingsorganen (gametangîen) ontstaan.

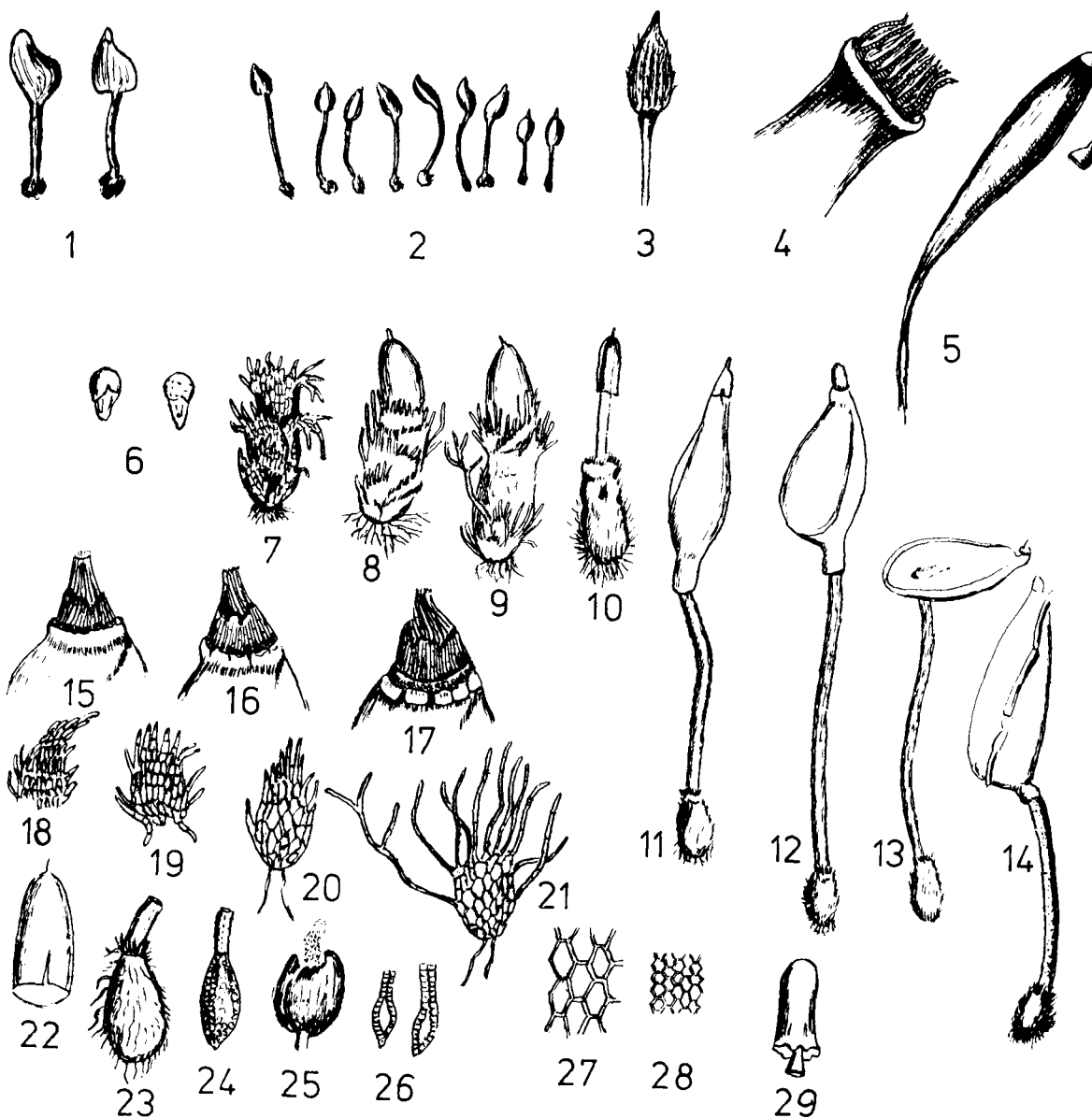
Mannelijke en vrouwelijke gametangîen van een bladmos mét spermatozoïde (tek. S. Groenhuijzen).



De vrouwelijke noemen we archegoniën, de mannelijke antheridiën. Bij mossen is deze geslachtelijke generatie de mosplant met stengel en bladeren. Bij varens bestaat zij uit niet meer dan het zgn. prothallium of voorkiem, een meestal klein en onaanzienlijk blaadje dat op de grond groeit en wel eens op sommige thalleuze levermosses lijkt. De ongeslachtelijke generatie, de sporophyt, ontstaat uit de versmelting van zaad- en eicel. Bij mossen levert dit het kapsel op met de kapselsteel, bij varens de ons zo bekende bladplant. Zowel moskapsel als varenplant hebben de functie, sporen voort te brengen. Bij mossen ontstaat na kieming van de spore een draadvormig orgaan, het protonema, waarop knoppen verschijnen die uitgroeien tot een nieuwe mosplant. Meestal is dit protonema erg vergankelijk, maar bij sommige mossen, zoals de *Buxbaumiaceeën*, is het meer blijvend.

De mannelijke en vrouwelijke gametangîen komen òf op dezelfde mosplant tot ontwikkeling, die dan eenhuizig heet, òf ze zijn verdeeld over mannelijke en vrouwelijke planten, en dan spreken we van tweehuizigheid.

Bij de *Buxbaumiaceeën* is dit laatste het geval. De gametangîen, en later de moskapsels, ontstaan hetzij aan de top van de mosplant of zijdelings op de stengel. Na de bevruchting groeit de archegoniumwand in de lengte uit tot hij op zeker ogenblik overdwars in tweeën scheurt. Het onderste deel blijft zitten en vormt een vaginula (verkleinwoord van vagina, schede) die de kapselsteel aan de voet omgeeft (fig. 23). Het bovenste deel wordt bij het groeien mee omhooggeheven; we vinden het later terug als het reeds eerder genoemde huikje (calyptra, fig. 3, 8 t/m 11, 22). Aan het rijpe kapsel, de sporophyt, onderscheiden we een voet, waarmee de verbinding met de mosplant, de gametophyt, blijft bestaan (fig. 24), een kapselsteel of seta en een sporogoon of theca, welke de sporen bevat (fig. 5, 11 t/m 14, 31, 32). Theca betekent doos of foudraal en dat klopt dus heel goed. De kapselstelen kunnen, al naar de soort waartoe het mos behoort, lang of kort zijn en ook wel eens rudimentair blijven. De theca wordt gewoonlijk afgesloten door een deksel of operculum (fig. 5, 12, 14, 29), dat plat of bol, kort of lang, gesnaveld of ongesnaveld kan zijn en ook schijnbaar kan ontbreken. Bij rijpheid van de sporen wordt dit deksel afgestoten. Het moet wel goed van het huikje worden onderscheiden. Omdat, zoals we zagen, het huikje is voortgekomen uit het bovenste deel van de archegoniumwand behoort het eigenlijk tot de gametophyt. Bij het Haarmos, *Polytrichum*, is het huikje mooi te zien; het mos heeft zijn naam te danken aan de vele haren die er



1 en 2 De oudst bekende afbeeldingen van *Buxbaumia*, 1 naar J. C. Buxbaum (*Plantarum minus cognitarum Centuriae* 1728), 2 naar J. J. Dillenius (*Historia Muscorum* 1741)

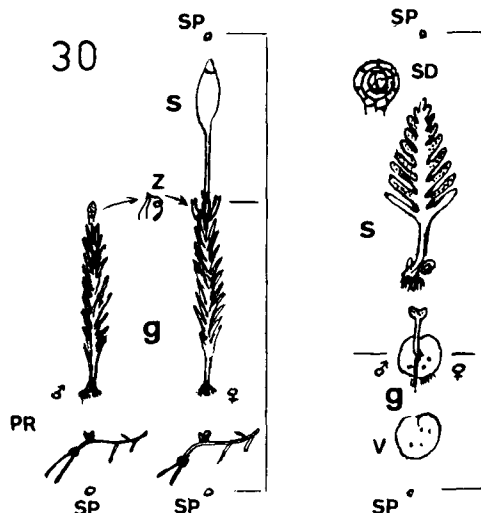
3 Huikje (Calyptra); 4 Peristoom; 5 Kapsel met deksel (Operculum) (naar J. Landwehr, *Atlas van de Nederlandse Bladmossen*)

6 Kiemende sporen; 7 Vrouwelijke plant van *Buxbaumia aphylla*; 8 t/m 13 Ontwikkelingsstadia van idem, 8 t/m 11 met huikje, 12 met deksel, 13 na ontleiding der sporen; 14 Kapsel van *B. viridis* met openscheurende en terugrollende buitenste cellaag van de

epidermis; 15 t/m 17 Peristoom van *B. aphylla*, 17 met teruggeslagen ring; 18 Onderste blad van vrouwelijke plant; 19 en 20 Bovenste blad of perichetiaalblad van vrouwelijke plant; 21 Ouder blad met franjeachtige lappen; 22 Huikje (Calyptra); 23 Vaginula die de kapselsteel omgeeft; 24 Onderste deel van de kapselsteel (Seta), uit de vaginula getrokken; 25 Mannelijke plant (Antheridium); 26 Vrouwelijke plant (Archegonium); 27 Celnet van bladeren; 28 Celnet van buitenste cellaag van de epidermis van het kapsel; 29 Deksel (Operculum) (naar Ph. Bruch en W. Ph. Schimper, *Bryologia Europaea* 1836-1845)

op groeien. Na afstoting van het deksel wordt het peristoom zichtbaar (peri, rondom; stoma, opening of monding) (fig. 4, 15, 16, 17). Het bestaat in de regel uit een of twee rijen tanden en zorgt er

voor dat de sporen zich bij droog weer kunnen verspreiden; door hygroscopische werking wijken de tanden dan uiteen. Bij vochtig weer sluit het peristoom zich. Het kan uit veel of weinig tanden



30 Generatiewisseling bij een tweehuizig mos (links) en een varen (rechts). G Gametophyt; S Sporophyt; sp Spore; pr Protonema; z Zaadcel (Spermatozoïde); v Voorkiem (Prothallium); sd Sporendosje (Sporangium). De scheiding tussen de generaties is door een liggend streepje aangeduid. Verklaring in de tekst.

bestaan, maar het aantal is altijd vier of een veelvoud daarvan, tot 64 of nog meer toe. De meest voorkomende aantallen zijn 16 of 32.

Men neemt wel aan dat de meeste van de thans voorkomende typen peristoom zijn gefixeerd vóór de differentiatie in de vegetatieve organen begon door te zetten. Zo zouden de *Hypnaceeën*, *Bryaceeën* en *Mniaceeën* gezamenlijke voorouders hebben, van waaruit ze hun gelijkvormig type peristoom hebben verkregen. De evolutie van de ongeslachtelijke generatie, het kapsel, zou dus zijn voorafgegaan aan die van de geslachtelijke, de mosplant. Mossen zouden oorspronkelijk hebben bestaan uit een protonema met een hoog ontwikkelde sporogoon maar met zeer weinig ontwikkelde stengels en bladeren, waarbij de gewone bladeren later in de tijd ontstonden door modificatie van de perichetiaalbladeren, dat zijn bladeren met afwijkende vorm die de gametangien omhullen (fig. 19, 20). Omdat dit alles bij de *Buxbaumia*-*ceeën* het geval is, zowel wat betreft het type peristoom als in voorkomen en morfologie, zou de familie, en *Buxbaumia* in het bijzonder, als archaisch, van hoogst eerbiedwaardige ouderdom, kunnen worden beschouwd. Ook hier blijft het protonema, dat een wirwar van draden vormt, lang in stand, is het stengeltje zeer kort en ongedeeld en is het kapsel hoog ontwikkeld met een dubbel peristoom.

Bepalen we ons nu verder tot de twee Europese *Buxbaumia*-soorten, dan blijkt er om te beginnen

een verschil te zijn in het substraat waarop ze groeien. Prof. van der Wijk wees er al op: *B. aphylla* op humeuze grond, *B. viridis* op molmend hout. Toch komt ook *B. aphylla* wel op rottend hout, speciaal van dennen, voor. *B. viridis* is daarentegen slechts uiterst zelden op kale grond waargenomen. In Drente werd *B. aphylla* gevonden op humeuze zandbulten bij ingestorte kuilen die in de oorlog hadden gediend als schuilplaats. Naarmate soorten als *Dicranum scoparium*, *Pohlia nutans* en *Pleurozium schreberi* zich ter plaatse ontwikkelden ging het aantal gevonden kapsels achteruit. Op plekken waar bladafval het gehele jaar blijft liggen komt de soort niet voor; het blijvend protonema verdraagt niet veel concurrentie. Opgeworpen humeuze grond die nog kaal is vormt de meest geschikte groeiplaats.

Ook de kapsels wijken onderling nogal van elkaar af. De kapselstelen zijn bij *B. aphylla* tot 20 mm lang, tegen slechts 5 tot 10 mm bij *B. viridis*. Bij de eerste donkerrood met grote papillen, bij de tweede wat lichter rood met kleinere papillen, dus minder ruw. De sporogoon is bij *B. aphylla* breed eivormig in omtrek, spits toelopend, 3 tot 6 mm lang en 2½ tot 4 mm breed, uit een rechtopstaande hals schuin naar boven wijzend (fig. 1, 2, 11, 12), bij ouderdom bijna horizontaal (fig. 13), uitgesproken dorsiventraal, de beide zijden duidelijk begrensd, de rugzijde vlak en in droge toestand verdiept, de buikzijde convex. Karakteristiek is bij deze soort de gezwollen, glanzend roodbruine rand die de sporogoon aan de rugzijde omgeeft waardoor deze doet denken aan een omgekeerde paardehoef. Philip Conrad Fabricius (1714-1774) gaf het mos daarom in een in 1743 verschenen boekwerk de naam *Hippopodium aphyllum*.

De kleur van het kapsel is tot rijping der sporen groen, glanzend, later bruin verkleurend, aan de buikzijde bruinrood of purper. Het dubbele peristoom vertoont een buitenste onregelmatige rij van korte, draadvormige, papilleuze, bleke tanden en een binnenste peristoom, niet in tanden verdeeld maar bestaande uit een afgeknot-kegelvormige, bleke, droogvliezige, van boven geopende buis met 32 overlappende plooien (fig. 15, 16, 17). De sporen zijn zeer klein, ongeveer 7 tot 9 micron in diameter.

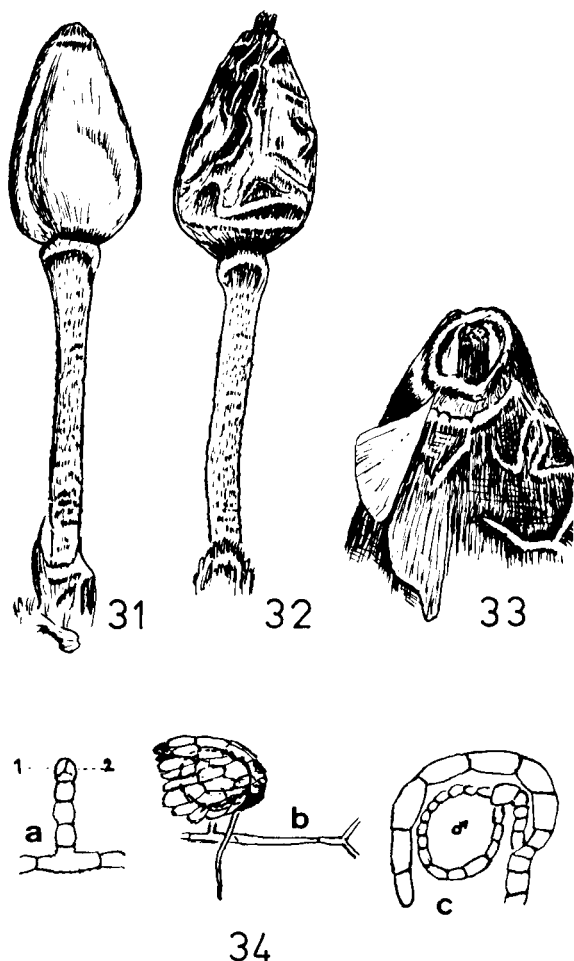
Bij *B. viridis* (fig. 14, 31, 32) is de sporogoon langer, 6 à 7 mm, bij een breedte tot 3½ mm, de hals korter en dikker, het kapsel rechtopstaand of bijna zo, bij het ouder worden minder naar beneden geneigd, de beide zijden onduidelijk begrensd, de rugzijde zwak gewelfd, dus niet vlak als bij *B. aphylla*. Een gezwollen rand als bij deze ontbreekt. De beide zijden zijn bij *B. viridis* van

dezelfde kleur, weinig glanzend, bleek, olijfgroen, na de sporenrijpheid geelbruin. De buitenste cellaag van de epidermis scheurt bij rijpheid aan de rugzijde overlans open en rolt zich dan naar beide zijden terug tot de grens tussen rug- en buikzijde.

Ook *B. aphylla* vertoont dit openscheuren, maar alleen bovenaan en in korte lappen. Het buitenste peristoom bestaat bij *B. viridis* uit vier concentrische rijen van lineaire tanden, waarvan de buitenste rij zeer kort is, de andere rijen geleidelijk langer, de binnenste van de vier meer dan de helft van de lengte van het binnenste peristoom, bleekrood van kleur, papilleus, bij vocht afstaand. Het binnenste peristoom is als bij *B. aphylla*. De sporen zijn bij *B. viridis* aanmerkelijk groter, 8-12 μ . Het deksel is bij deze korter, gemakkelijker loslatend dan bij *B. aphylla*. Het huikje is bij beide soorten klein, kegelvormig, glad en onbehaard (fig. 22). Het bedekt alleen het eveneens kleine deksel (fig. 29) en het valt voor de rijpheid af. Daardoor konden de eerste onderzoekers het ook niet vinden.

De mannelijke planten zijn voor het oog onzichtbaar. Ze hebben geen stengel, zitten als korte zijtakjes op het protonema en bestaan uit slechts één omhullend perichetiaalblad, dat één antheridium insluit en aan de buitenzijde van rhizoïden is voorzien (fig. 25, 34). De vrouwelijke planten (fig. 7) hebben een heel klein stengeltje van hoogstens één mm lengte, dat door een aantal bladeren is omgeven en dat slechts één archegonium draagt. De later optredende bladeren der vrouwelijke plant zijn klein, breed eivormig of ei-lancetvormig, geheel anders dan van andere bladmossen, zonder spoor van nerf, uit één cellaag bestaande, doorzichtig, vrijwel zonder bladgroen, alleen aan de bladbasis groenachtig, aan de rand van franjeachtige lappen voorzien (fig. 18 t/m 21). Bij ouder worden groeien deze uit tot lange bruinachtige draden, die de stengel tijdens de ontwikkeling van de sporophyt als dicht vilt omgeven en aldus door capillaire werking een zuigorgaan vormen. Ten tijde van de rijpheid van het kapsel zijn de perichetiaalbladeren en de overige bladeren door vertering reeds verdwenen. Tijdens de groei van de sporophyt kan deze niet terugvallen op een bladgroen bevattende gametophyt, zoals bij andere mossen het geval is; deze ontbreekt hier vrijwel geheel. De assimilatie wordt in dit geval overgenomen door de sporophyt zelf die, zoals we reeds zagen, tot vlak voor het bereiken van de rijpheid groen is en chlorophyl bevat.

Als tijd waarin de kapsels rijpen wordt voor *B. aphylla* opgegeven voorjaar en begin zomer, voor



31 *Buxbaumia viridis* (dorsaal); 32 *Idem* (ventraal); 33 Top van kapsel met oud peristoom en terugrollende epidermis; 34 Ontwikkeling van mannelijke plant van *Buxbaumia* (schematisch); a protonemadraad waarvan de laatste cel is gedifferentieerd in de moedercel van het antheridium (1) en de moedercel van het omhullende blad (2); b blad dat het antheridium omhult; c dwarsdoorsnede door b. (naar K. Goebel, *Organographie der Pflanzen* 1898-1930)

B. viridis in de loop van de zomer. Dit laatste komt overeen met de vondst van rijpe kapsels in juli 1980.

Zo zijn we weer terug bij de aanleiding tot dit verhaal over een mossengeslacht. *Buxbaumia viridis* was nabij Murat aangetroffen door medeleden van de Société Botanique du Centre-Ouest. Hun enthousiasme daarover werkte aanstekelijk en zo kon de eerste auteur enkele dagen later met wat geluk eveneens kapsels vinden.

Waar mag toch wel het geheim schuilen, dat deze 'onaanzienlijke dingen' bij ons zoveel geestdrift kunnen teweegbrengen? Is het de mysterieuze wijze waarop *Buxbaumia* groeit en zich voortplant?

Of moet het meer worden gezocht in de grote mate van zeldzaamheid? Het zou erg te betreuren zijn als ons kaboutermos moet worden gevoegd bij de reeds te lange reeks van mossen die uit ons land zijn verdwenen. Doch laat ons, met het Zweedse voorbeeld uit Linnaeus' tijd voor ogen, nog niet wanhopen. Mogelijk zou nauwkeurige inspectie van in aanmerking komende groeiplaatsen positief resultaat kunnen opleveren. Vooral de omgeving van Putten op de Veluwe, waar in 1786 de soort voor het eerst in ons land werd gevonden en waarvan tussen 1950 en 1957 verschillende meldingen zijn gedaan, verdient speciale aandacht. Het kan de (her)ontdekker gaan als Hooker, die door het vinden van Buxbaumia tot de bryologie werd gebracht. En de botanicus F. W. van Eeden, de vader van de beroemde dichter Frederik van Eeden, wist het in zijn *'Botanische Wandelingen door de omstreken van Alkmaar'* (1872), verschenen in 'Onkruid', raak te zeggen: 'De studie der mossen is zoo rijk, zoo boeiend door de tallooze, altijd bevallige vormen, die zij ons te zien geeft, dat zij niet alleen een menschenleven kan bezig houden, maar hem, die eenmaal haar vertrouwde vriend geworden is, naar niets anders doet verlangen. De kalmte en de vrede, die de wetenschap op die wijze aan het gemoed kan geven, zijn nog te weinig gekend.'

*Adressen van de schrijvers:
W. Vergouw*

W. D. Margadant

Tekeningen van de eerste auteur.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR:

- J. J. BARKMAN/J. LANDWEHR: Atlas van de Nederlandse Bladmossen, 1966.
V. F. BROTHÉRUS: Die Laubmoose Fennoskandias, Helsingfors 1923.
H. N. DIXON: The Student's Handbook of British Mosses, Eastbourne 1924.
HELMUT GAMS: Kleine Kryptogamenflora, Band IV, Stuttgart 1957.
A. J. M. GARJEANNE: Mosflora van Nederland, Groningen 1901.
TH. HERZOG: Geographie der Moose, Jena 1926.
K. GUSTAV LIMPRICHT: Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, Leipzig 1895.
WILHELM LORCH: Die Laubmoose, Berlin 1913.
W.D. MARGADANT: Early Bryological Literature, Pittsburgh 1968.
F. VERDOORN: Manual of Bryology, Den Haag 1932.
TH. WEEVERS: Het Leven der Planten, Utrecht z.j.

Samenvatting

Uiteengezet wordt welke onderzoekers bijzondere aandacht hebben geschonken aan het mossengeslacht Buxbaumia, sedert J. C. Buxbaum (1693-1730) de soort Buxbaumia aphylla in 1728 voor het eerst beschreef. J. J. Dillenius (1687-1747), die in Engeland zijn Historia Muscorum voltooide, noemde het geslacht Mushroom-headed moss. A. von Haller (1708-1777) gaf het ter ere van de eerste ontdekker de naam Buxbaumia. Van Linnaeus komt de soortnaam B. aphylla. Een dissertatie over het geslacht van A. R. Martin (1729-1786) komt voor in de Amoenitates Academicæ. W. J. Hooker (1785-1865) kwam door de eerste vondst van B. aphylla in Engeland tot de bryologie. R. Brown (1773-1858) beschreef de bladeren. Ph. Bruch (1781-1847) en W. Ph. Schimper (1808-1880) merkten voor het eerst de voortplantingsorganen op. Verschillende onderzoekers weifelden of ze met een mos dan wel met een fungus te doen hadden, vooral doordat ze geen bladeren konden waarnemen. Het geslacht Buxbaumia in Nederland, te beginnen bij de eerste vondst in 1786 op de Veluwe, en elders ter wereld, alsook de geschiedenis van het gelijknamige orgaan van de Bryologische Werkgroep der KNNV worden besproken. Aangevoerd wordt dat de naam van een tweede Europese soort, die vooral op molmende hout groeit, niet B. indusiata is, doch B. viridis. Na een bespreking van mossen in het algemeen volgt een uiteenzetting van de phytosociologische en morfologische verschillen tussen de beide Europese soorten.

Aperçu

On peut prendre connaissance d'une explication concernant les chercheurs qui ont donné attention spéciale au genre Buxbaumia, depuis J. C. Buxbaum (1693-1730) décrivait B. aphylla le premier en 1728. J. J. Dillenius (1687-1747), qui achevait son Historia Muscorum en Angleterre, appelait le genre Mushroom-headed moss. A. von Haller (1708-1777) donnait le nom Buxbaumia, pour rendre hommage à celui qui l'a découvert. De Linné provient le nom d'espèce B. aphylla. Une thèse de doctorat sur le genre de A. R. Martin (1729-1786) se trouve dans les Amoenitates Academicæ. W. J. Hooker (1785-1865) parvenait à l'étude de la bryologie par voie de conséquence de la trouvaille de B. aphylla la première en Angleterre. R. Brown (1773-1858) décrivait les feuilles. Ph. Bruch (1781-1847) et W. Ph. Schimper (1808-1880) observaient les organismes de procréation. Quelques chercheurs hésitaient sur la question: cette plante est-elle un fungus ou bien une bryophyte, surtout parce qu'ils ne pouvaient pas remarquer des feuilles. Nous discutons le genre Buxbaumia dans les Pays Bas dès la première trouvaille en 1786 et aussi ailleurs dans le monde, et ensuite l'histoire du petit journal du même nom, édité par le 'Bryologische Werkgroep' de la Société d'Histoire Naturelle en Hollande (KNNV). Il est manifeste que le nom correct de la deuxième espèce européenne n'est pas B. indusiata mais B. viridis. Après avoir parlé des bryophytes en général nous ajoutons un exposé relatif aux différences phytosociologiques et morphologiques entre les deux espèces en Europe.