

## Fertiliteit van struikmos, *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Nieuwl. in Nederland

door

H. J. DURING (Instituut voor Systematische Plantkunde, Utrecht)

### I. Inleiding

Tijdens mijn onderzoek naar de mosvegetatie van holle wegen in Zuid-Limburg trof ik enkele malen kapselende exemplaren aan van struikmos, *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Nieuwl. [syn. *Thamnium alopecurum* (Hedw.) Schimp.]. Deze soort staat door geheel Europa te boek als zelden kapselend (o.a. DIXON, 1924; GREBE, 1917; MÖNKEMEYER, 1927; HÖRMANN, 1959; ANDERSEN et al., 1976). In dit artikel zal ik trachten na te gaan met welke eigenschappen van planten of milieu deze geringe fertiliteit in verband kan worden gebracht. Verder zal ik kort ingaan op de variabiliteit in de lengte van de seta, naar aanleiding van opmerkingen over planten met extra lange setae (PERSSON, 1939; DURING et al., 1970).

Bij het veldwerk ben ik geholpen door Mej. A. van Pruissen en D. Verkaar, waarvoor hartelijk dank. De curatoren van de herbaria te Groningen, Leiden en Utrecht wil ik bedanken voor het beschikbaar stellen van hun Nederlandse collecties van struikmos. Voor het maken van de verspreidingskaart mocht ik gebruik maken van een basiskaart, die beschikbaar gesteld werd door het Rijksherbarium te Leiden; ook hiervoor mijn dank.

### II. Oecologie en verspreiding in Nederland

*Thamnobryum alopecurum* komt over het gehele N.-halfmond voor (HERZOG, 1926; VAN DER WIJK et al., 1969); in Europa is de soort vooral te vinden in het westen en midden (suboceanisch volgens GAMS, 1952). Als standplaats wordt meestal opgegeven: op sterk beschaduwde rotsen, zelden op de grond of op boomvoeten, in ravijnbossen, langs beken en bij watervallen (MÖNKEMEYER, 1927; STØRMER, 1969); de soort is ook gevonden in het Meer van Genève, op 60 m diepte (MÖNKEMEYER, 1927)! Kalkrotsen schijnen de voorkeur te hebben (GREBE, 1917), maar in Zweden treedt een verschuiving op van silicaatrotsen in het zuiden naar kalkrotsen in het noorden (WALDHEIM, 1944; zie verder BARKMAN, 1958, p. 161 e.v.).

In Nederland komt *Thamnobryum alopecurum* voor op oude esse- en iepestronken in natte hakhoutbosjes in het Fluviatiele en soms in het Duindistrict, op de bodem in hoogopgaande vochtige Ulmion-bossen in het Fluviatiele en op enkele andere plaatsen (Heiloo, Wieringen, Texel), voorts veel in loofbossen op löss- en kalkgronden in Zuid-Limburg (BARKMAN in LANDWEHR, 1966; MARGADANT, 1959). De voornaamste factoren zijn een sterke beschaduwing, hoge luchtvochtigheid en een voedselrijk substraat. Zoals bij veel mossorten kunnen de planten uitstekend tegen een tijdelijke uitdroging; goede groei treedt echter alleen op bij vaak en lang optredende zeer hoge luchtvochtigheid en regelmatige besproeiing door watervallen of regen (BIRSE, 1957). Bij experimenten blijken de planten al bij een vrij hoge relatieve luchtvochtigheidsgraad van 88% snel uit te drogen (TENNANT, 1954).

Als groeivorm wordt voor *Thamnobryum* meestal opgegeven „dendroid” (GIMINGHAM & BIRSE, 1957); DIXON (1924) vermeldt het voorkomen van „mosballen” van deze soort. BIRSE (1957) wijst op de grote plasticiteit wat betreft de groeivorm van *Thamnobryum* onder experimentele omstandigheden. Mijn indruk is, dat de soort onder constant luchtvochtige omstandigheden een dichte „Weft” (sensu GIMINGHAM & BIRSE, 1957) vormt van hoge struiken waarbij verscheidene spruitsystemen elkaar intensief doorgroeien, terwijl op boomvoeten een lage Weft gevormd wordt die vaak maar uit één spruitsysteem bestaat en in bossen met althans tijdelijk drogere lucht (binnenduinosjes op Voorne, open bossen in de Betuwe) dichte „mosballen” of „krabbollen” (P. Roorda van Eysinga in herb. L) ontstaan, deels via omkrabben door fazanten en merels, deels wellicht ook als reactie op de drogere lucht. Deze ballen bestaan steeds uit één spruitsysteem en liggen vaak los op de grond. Bij regen opspattende kleideeltjes hopen zich duidelijk op in de oksels van de oudere bladeren; dit zou een belangrijke voedselbron voor de plant kunnen zijn.

Terwijl de soort in ons land buiten Zuid-Limburg vooral als epifyt voorkomt, groeit hij buiten ons land vrijwel alleen epilithisch en terrestrisch (cf. BARKMAN, 1958, p. 551). Epilithisch is de soort in Nederland gevonden op oude, sterk beschaduwde mergel in Zuid-Limburg (BARKMAN, 1958), op een steen langs de Lek bij Beusichem (P. C. Koopman in herb. L) en op aangevoerde stenen in de haven van Hellevoetsluis (DE MEY, 1968). Uit het voorgaande blijkt al, dat *Thamnobryum* in ons land vooral voorkomt in het Fluviatiele district en Zuid-Limburg met enkele vondsten in het Duin-, Haf-, Subcentreuropo en Waddendistrict (Terschelling; fig. 1). Een verspreidingskaart van de soort voor ons land geeft ook BARKMAN (1958).

### III. Zeldzaamheid van de kapsels

#### 1. Kapselvondsten in Nederland

In de Prodrumus, ed. 2 (ABELEVEN, 1893) staan slechts twee sporulerende exemplaren vermeld en wel van het Haagsche Bos en Maastricht. GARJEANNE (1901) vermeldt één kapselend monster van Venlo. JANSEN & WACHTER (1940) troffen in de collecties van D. Lako een rijk kapselend exemplaar aan van Middelburg. Onlangs is nog een vondst gepubliceerd uit de omgeving van Slenaken (DURING et al., 1970). Uit de herbariumcollecties kwamen nog enkele vondsten tevoorschijn: van Serooskerke, Geldermalsen en de Trichterberg bij Eckelrade, Z.-L. Uit eigen veldwerk tenslotte bleek, dat de soort in de holle wegen en dolines van Zuid-Limburg regelmatig kapsels vormt, zij het soms weinig per groeiplaats (o.m. St.-Pietersberg, Scheggeldergrub bij het Savelsbos, St.-Jansgrub bij Valkenburg en de bossen langs de Gulp bij Slenaken). Ook in het bos van Mariënwaerd bij

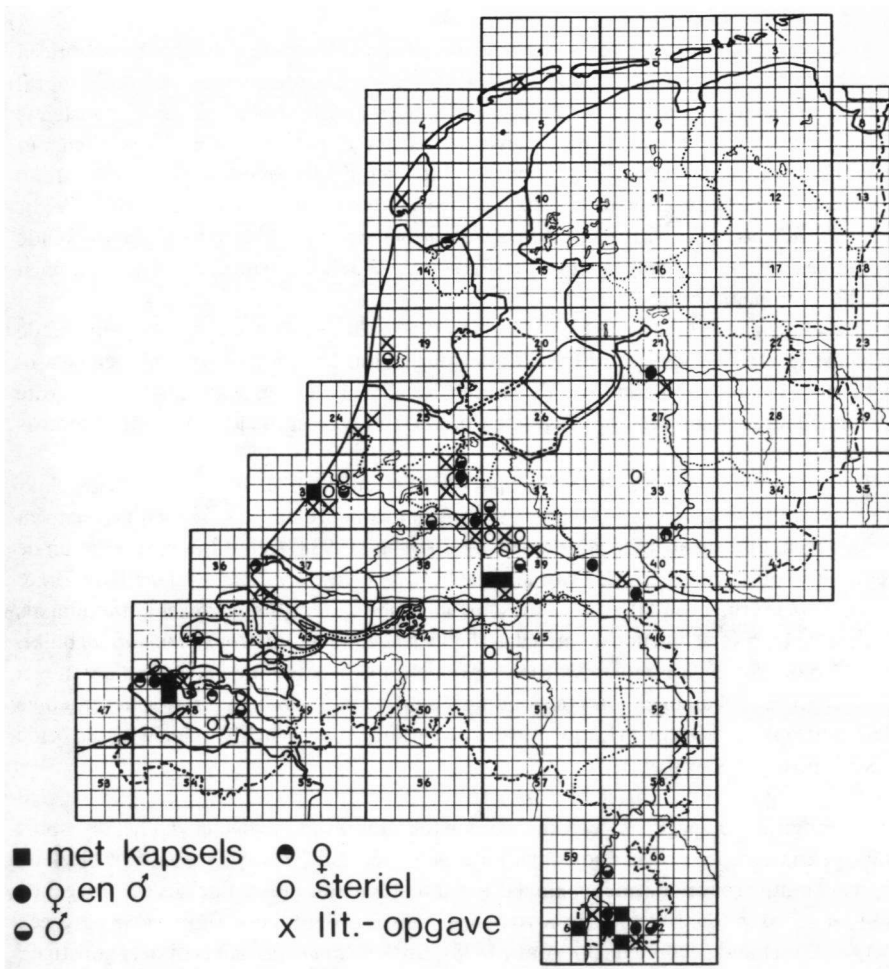


Fig. 1. *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Nieuwl. Verspreiding van mannelijke, vrouwelijke en kapselende exemplaren in Nederland.

Beesd (Betuwe) werden enkele kapselende planten ontdekt in een ondiepe depressie in hoogopgaand loofbos.

Ook al zijn kapsels van *Thamnobryum alopecurum* dus in ons land over het algemeen beslist zeldzaam, in Zuid-Limburg kan men ze toch in het goede jaargetijde af en toe aantreffen op plaatsen met een constant zeer hoge luchtvochtigheid. Over zijn gehele areaal bezien, behoort de soort echter zeker tot de grote groep mossen die slechts bij uitzondering kapselen en zich vooral op vegetatieve wijze in stand houden, waarbij in dit geval de groeiwijze via jaarlijkse „innovaties”, nieuwe taksystemen, een belangrijke rol speelt (BIRSE, 1957; HÖRMANN, 1955). Vooral de hoofdtakken blijken verder een zeer groot regeneratievermogen te bezitten (CORRENS, 1899).

## 2. Mogelijke verklaringen

Over een verklaring van het zelden sporuleren van vele mossen zijn diverse theorieën opgebouwd (o.a. GREBE, 1917; GEMMELL, 1950); in ons land hebben zich hiermee vooral bezig gehouden VAN DER WIJK (1960) en BARKMAN (1961). Voor een aantal soorten is getracht een concrete verklaring te geven. Goed uitgewerkt zijn o.m. de gevallen van *Pleurozium schreberi* (LONGTON & GREENE, 1969a en b), *Leucobryum glaucum* en *Aulacomnium androgynum* (PERSSON, 1940, 1943), *Mnium undulatum* (NEWTON, 1971, 1972), *Rhytidiadelphus triquetrus* (RIEMANN, 1972) en het wel wat op *Thamnobryum* lijkende boompjesmos, *Climacium dendroides* (BEDFORD, 1938). De volgende punten komen hierbij vaak naar voren.

a. Tweehuizigheid. GREBE (1917), GEMMELL (1950), CRUM (1972) e.a. wezen erop, dat de zelden kapselende soorten vrijwel alle tweehuizig zijn. Er zijn diverse voorbeelden van soorten, waarbij „populaties” steeds van één geslacht zijn en beide sexen steeds op grote afstanden van elkaar verwijderd groeien of waarbij een van beide sexen nog nooit is gevonden.

Bij een aantal soorten (o.m. *Pleurozium schreberi* en *Rhytidiadelphus triquetrus*) blijkt de zeldzaamheid van de kapsels samen te hangen met het zelden voorkomen van één van beide sexen, in de genoemde gevallen de ♂♂. BEDFORD (1938) stelt dit ook als een van de redenen voor de zeldzaamheid van kapsels bij *Climacium dendroides*, maar HORTON & VITT (1976) vermelden dat ze bij deze soort in Amerika regelmatig zowel antheridia als archegonia (op verschillende planten dan) hebben gevonden. Bij *Mnium undulatum* blijkt, dat ♂♂ bloeiwijzen zeer zelden worden gevonden, maar dat van de steriele planten een relatief groot deel mannelijk is (verhouding ♂♂/♀♀ = 1:6,5), zodat naast de onevenredige verdeling ook een verschil in frequentie van de vorming van geslachtsorganen tussen beide sexen optreedt (NEWTON, 1971).

Bij bovengenoemde soorten bleek ook steeds, dat de afstand tussen ♂♂ en ♀♀ in het veld een belangrijke rol speelt, hetgeen kan worden toegeschreven aan het feit dat het transport van spermatozoiden geheel door water moet gebeuren. Bij *Pleurozium schreberi* bleek na transplantatieproeven dat de maximaal toelaatbare afstand tussen de geslachtsorganen van beide sexen 7 à 10 cm is (LONGTON & GREENE, 1969b); voor *Climacium* werd een dergelijke afstand gevonden (BEDFORD, 1938). Bij *Mnium undulatum* is dit iets gunstiger; hier kan de afstand tot 20 cm bedragen (NEWTON, 1971). Dit hangt wellicht samen met het „splash-cup” karakter van de ♂♂ bloeiwijzen bij het geslacht *Mnium*, waarbij wegsplattend druppels een belangrijke rol spelen (CRUM, 1973).

b. Ongelijktijdige rijpheid van archegonia en antheridia. PERSSON (1940, 1943) bracht naar voren, dat *Aulacomnium androgynum* en *Leucobryum glaucum* in Scandinavië het veelvuldigst en het best ontwikkeld voorkomen in het oceanische westen, terwijl kapsels verreweg het meest voorkomen in het oostelijke deel van het verspreidingsgebied. Hij schreef dit toe aan de duidelijker fasering van het meer continentale klimaat verder oostelijk waardoor de rijping van de antheridia en archegonia beter op elkaar zouden zijn afgestemd.

c. De ontwikkeling van het jonge kapsel wordt vroegtijdig afgebroken door ongunstige weersomstandigheden, meestal sterke droogte op een ongunstig moment in de ontwikkeling (GREBE, 1917). JOENJE & DURING (1977) vermoeden dat dit punt een rol speelt bij de trage ontwikkeling van *Ceratodon purpureus* en *Pohlia nutans* in de Lauwersmeerpolder.

d. Bloeiwijzen worden door een of andere oorzaak vaak helemaal niet gevormd. GREBE (1917) vermeldt, dat zowel in diepe schaduw als onder water geen geslachtsorganen

worden gevormd en hij wijst op een waarneming van Dr. Spilger uit de Vogezen, die constateert dat *Thamnobryum alopecurum* daar alleen kapselt in beken die periodiek droogvallen! LONGTON & GREENE (1969b) constateerden bij *Pleurozium schreberi*, dat het aantal gevormde geslachtsorganen van een populatie die in een opgroeiend naaldbos stond met de toenemende beschaduwning drastisch terugliep en na enkele jaren vrijwel geheel achterwege bleef.

e. Vegetatieve voortplanting. GREBE (1917) wijst erop dat zeer veel soorten met broedkorrels, -knoppen e.d. niet of zelden kapselen. Bij sommige soorten hangt het duidelijk van de milieu-omstandigheden af, of er vegetatieve dan wel generatieve voortplantingsorganen worden gevormd (cf. ook *Bryum bicolor*, JOENJE & DURING, 1977).

f. Aan de rand van het areaal van vele soorten blijft kapselvorming eveneens veelal achterwege (GREBE, 1917). Dit gaat niet altijd op, vergelijk PERSSON (1940, 1943) onder b!

g. Meestal ongenoemd, maar niet onbelangrijk tenslotte is de mogelijkheid, dat er gewoon nooit goed naar kapsels is gezocht, of dat ze rijp zijn en spoedig daarna afvallen in een seizoen waarin bryologen zelden op stap gaan. De zeldzaamheid van *Acaulon muticum* wordt wel eens ten dele hieraan toegeschreven (TOUW, 1963).

### 3. Waarnemingen aan struikmos

Om in het geval van de tweehuizige soort *Thamnobryum alopecurum* tot een mogelijke verklaring van de zeldzaamheid van de kapsels te komen, heb ik het geslacht van het Nederlandse herbariummateriaal voorzover mogelijk vastgesteld en samen met Mej. Van Pruissen en D. Verkaar in een aantal terreinen de geslachtsverdeling in het veld bekeken. De resultaten van het herbariumonderzoek zijn weergegeven in fig. 1. Algemeen kan worden gesteld, dat beide geslachten ongeveer even talrijk zijn in ons land. Helaas bevatten veel herbariumexemplaren maar één plant of pol, zodat vaak moeilijk vast te stellen is of op een bepaalde vindplaats beide geslachten voorkomen. Wel is opvallend, dat materiaal van de grond in vochtige bossen (vooral in Zuid-Limburg) veel bloeiwijzen per stengel vormt, materiaal van boomstammen en uit drogere duinbosjes maar heel weinig of geen. Verder blijken ♀♀ planten veel vaker slechts één of twee bloeiwijzen per pol te hebben, ook in milieus waarin de ♂♂ planten nog vol perigonia zitten. In een vroeg stadium van hun ontwikkeling gesneuvelde sporenkapsels werden niet aangetroffen in de perichaetia.

Het veldonderzoek beperkte zich tot het oude loofbos van Mariënwaard bij Beesd en enkele terreinen in Zuid-Limburg. Gelukkig bleken ♂♂ en ♀♀ planten in het veld goed uit elkaar te houden te zijn, doordat de ♀♀ bloeiwijzen veel langer toegespitste perichaetiaalbladeren hebben met de spitsjes veel sterker afstaand (als de glasharen bij goed ontwikkelde *Campylopus introflexus*).

In het bos van Mariënwaard werd hierbij geconstateerd, dat de planten in het bos vrijwel overal in grote losse pollen (samenhangende spruitsystemen) groeiden en dat vrijwel alle planten ♂♂ waren. Op één plek was een kleine ♀ kolonie te vinden (overigens met maar zeer weinig perichaetia per plant) waartussen dan weer geen ♂♂ planten groeiden en op een andere plek, in een kleine depressie in het bos (luchtvochtiger?) groeiden eveneens ♀♀ planten, hier echter veel meer gemengd met ♂♂ planten en met redelijk wat perichaetia. Hier werden enkele kapselende planten aangetroffen. Of het regelmatig omgooien door fazanten van pollen, die dan soms bovenop andere terecht komen, hierbij een rol speelt, zoals in het veld werd gesuggereerd, durf ik niet te zeggen.

In de Limburgse holle wegen van de Scheggeldergrub bij het Savelsbos (waar slechts een kleine populatie stond) en de St.-Jansgrub bij Valkenburg waren zowel ♂♂ als ♀♀ planten goed voorzien van bloeiwijzen en groeiden beide geslachten meestal sterk dooreen. Opvallend was wel, dat kapselende takken meestal vele kapsels droegen en vrijwel steeds aantoonbaar vlak bij een ♂ tak stonden (afstand tussen perichaetia en perigonia i.h.a. minder dan 5 cm).

Bij Slenaken tenslotte groeide *Thamnobryum* over enige afstand onder een eiken-haag-beukenbos langs de Gulp en wel vooral aan de rand van het bos. Het betreffende bosgedeelte grenst in het NO aan een  $\pm 25$  m breed weiland, waarachter weer hoogopgaand loofbos ligt; waar de bosrand naar het N en NW ombuigt, wordt het bos begrensd door uitgestrekte weilanden. De *Thamnobryum*-planten in de NO-geëxponeerde rand van het bos hadden redelijk wat bloeiwijzen, groeiden goed dooreen en droegen regelmatig kapsels. In de N- tot NW-geëxponeerde randen kwam nog wel vrij veel *Thamnobryum* voor maar de planten bleven vrijwel geheel steriel (d.w.z. zonder bloeiwijzen) vormden meer afzonderlijke pollen en hier werden geen kapsels gevonden.

Over de periodiciteit van de generatieve voortplanting van *Thamnobryum alopecurum* kan nog worden gezegd, dat de door GRIMME (1903) genoemde gegevens ook voor ons land min of meer opgaan. De bloeiwijzen worden aangelegd in de herfst op de oudste stukken stengel die dat jaar zijn gevormd, de antheridia en archegonia zijn rijp in april-juni daaropvolgend, de bevruchting treedt op in april-mei, de kapsels zijn rijp in het vroege voorjaar van het jaar daarop. Wel bestaat de indruk dat de kapsels in ons land iets eerder rijp zijn (januari-maart) dan door Grimme wordt opgegeven (maart-april). Opvallend is, dat in april al veel kapsels met seta en al zijn afgevallen, zodat in mei soms al niet meer te zien is dat de plant kapsels heeft gedragen.

#### 4. Discussie

Vergelijken we deze waarnemingen en de literatuurgegevens met de onder 2 naar voren gebrachte theorieën, dan kan m.i. het volgende worden gesteld.

a. De mogelijkheid 2b is in het geval van *Thamnobryum alopecurum* niet waarschijnlijk, daar de soort door zijn gehele areaal zelden kapselt. Ook voor 2c zijn geen aanwijzingen gevonden. De mogelijkheden 2e en 2f gelden in dit geval duidelijk ook niet.

b. De mogelijkheid, dat de kapsels in het „bryologen-seizoen” al zijn afgevallen (2g), wil ik zeker in Zuid-Limburg niet geheel uitsluiten. Anderzijds is het mogelijk dat door bijzondere omstandigheden het voorjaar van 1978 relatief veel kapsels opleverde; de betreffende bloeiwijzen zijn gevormd na de warme zomer van 1976 en daarop zijn twee ongewoon zachte winters gevolgd. In herbariummateriaal uit Zuid-Limburg zijn overigens veel vaker zulke grote hoeveelheden bloeiwijzen te vinden.

c. Duidelijk is, dat de vorming van voldoende geslachtsorganen, noodzakelijk i.v.m. de grootte van de planten en de plaats van de bloeiwijzen op de plant dicht bij het centrum, sterk afhankelijk is van het microklimaat op de standplaats en wel waarschijnlijk in de eerste plaats van het verloop van de luchtvochtigheid ter plaatse. Een continu zeer hoge luchtvochtigheid lijkt bovendien het dooreengroeien van ♂♂ en ♀♀ planten sterk te bevorderen.

d. Uit de situatie in de Mariënwaard en herbariumgegevens komt naar voren, dat in een bepaald terrein de planten soms over grote afstand alle van één geslacht zijn, hetgeen erop zou kunnen wijzen dat vestiging van nieuwe planten uit sporen slechts hoogst zelden optreedt. Dit klemt temeer in die milieus, waar de soort alleen kan groeien op boomstam-

men, die immers niet het eeuwige leven hebben. GIMINGHAM & BIRSE (1957) toonden verder aan, dat de soort na kap sterk achteruitgaat en de bovenbedoelde groeiplaatsen zijn juist vaak hakhoutbosjes.

e. Uit bovenstaande twee punten blijkt, dat in drogere milieus, waar de planten relatief losse pollen vormen, ver uiteen staan en weinig geslachtsorganen dragen, de voor bevruchting noodzakelijke korte afstand tussen de ♂♂ en ♀♀ bloeiwijzen ontbreekt. Hetzelfde geldt voor bossen waarin slechts één van beide sexen wijd verspreid is.

#### IV. Setalengte

De lengte van de kapselsteel bij *Thamnobryum alopecurum* wordt algemeen opgegeven als 1–1½ cm (DIXON, 1924; HÖRMANN, 1959; ANDERSEN et al., 1976). PERSSON (1939) en DURING et al. (1970) melden vondsten van kapselende exemplaren met setae van ca. 2½ cm lengte van resp. de Azoren en Slenaken (Z.-L.).

Bij een groot aantal kapseldragende planten uit de St.-Jansgrub bij Valkenburg heb ik de lengte van de setae per plant gemeten. Dit leverde het merkwaardige resultaat op, dat een groot aantal planten consequent lange setae had (20–30 mm, gemiddeld 24 mm) en een aantal andere planten consequent korte setae (10–16 mm, gemiddeld 14,1 mm). In beide gevallen verschillen de kortste en de langste setae per plant zelden meer dan 2 à 3 mm van elkaar! Dit betrof een totaal van 111 setae.

Bij de planten van de Mariënwaerd bij Beesd echter varieerden de setae van 10–23 mm (gem. 15,9 mm), waarbij wel weer per plant nauwelijks verschillen waren te zien tussen de setae. Planten van de St.-Pietersberg hadden setae van 12–20 mm. Het materiaal van Slenaken van 1978 had consequent setae van 9–15 mm (gem. 10,5 mm); dat uit de Scheggeldergrub had setae van 16–20 mm. Van Tenerife (Canarische eilanden) heb ik materiaal met setae van 14–15 mm, dit ter vergelijking met de eveneens extreem atlantische Azoren. Opgemerkt moet tenslotte worden, dat lange setae i.h.a. veel dunner zijn dan korte.

Een verklaring voor dit verschijnsel is moeilijk te geven. Het lijkt erop, dat per plant (of per plekje?) bepaald wordt, hoe snel of hoe langdurig de seta-strekking zal zijn. Bekend is wel, dat archegonia i.h.a. veel korter rijp zijn dan antheridia; wellicht is de verklaring te vinden in een verschil in datum van rijpheid tussen de diverse ♀♀ planten? Er kunnen m.i. geen taxonomische consequenties aan dit verschil worden verbonden.

#### Literatuur

- ABELEVEN, T. H. A. J., 1893. *Prodromus Florae Batavae* II (1), ed. 2. Nijmegen.
- ANDERSEN, A. G. et al., 1976. *Den danske Mosflora I. Bladmossen*. Copenhagen.
- BARKMAN, J. J., 1958. *Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes*. Diss. Leiden.
- , 1961. Over de fructificatie bij enige onzer bladmossen. *Buxbaumia* 15, p. 21–30.
- BEDFORD, T. H. B., 1938. Sex distribution in colonies of *Climacium dendroides* W. & M. *Northw. Nat.* 13, p. 213–221.
- BIRSE, E. M., 1957. Ecological studies on growth-form in bryophytes II. Experimental studies on growth-form in mosses. *J. Ecol.* 59, p. 721–733.
- CORRENS, C. E., 1899. *Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge*. Berlin.
- CRUM, H., 1972. The geographic origin of the mosses of North America's eastern deciduous forest. *J. Hattori Bot. Lab.* 35, p. 269–298.
- , 1973. Mosses of the Great Lakes Forest. *Contrib. Univ. Mich. Herb.* 10, p. 1–404.

- DIXON, H. N., 1924. The Student's Handbook of British Mosses, 3d. ed. Eastbourne.
- DURING, H. J., B. O. VAN ZANTEN & W. V. RUBERS, 1970. Merkwaardige vondsten. Buxbaumia 23, p. 65–71.
- GAMS, H., 1952. Beiträge zur Verbreitungsgeschichte und Vergesellschaftung der ozeanischen Archegoniaten in Europa. Veröff. geobot. Inst. Rübél 25, p. 147–176.
- GARJEANNE, A. J. M., 1901. Mosflora van Nederland. Groningen.
- GEMMELL, A. R., 1950. Studies in the Bryophyta I. The influence of sexual mechanism on varietal production and distribution of British Musci. New Phytol. 49, p. 64–71.
- GIMINGHAM, C. H. & E. M. BIRSE, 1957. Ecological studies on growth-form in bryophytes I. Correlations between growth-form and habitat. J. Ecol. 45, p. 533–545.
- GREBE, C., 1917. Studien zur Biologie und Geographie der Laubmoose. Hedwigia 59, p. 1–208.
- GRIMME, A., 1903. Ueber die Blüthezeit deutscher Laubmoose und die Entwicklungsdauer ihrer Sporangone. Hedwigia 42, p. 1–75.
- HERZOG, TH., 1926. Geographie der Moose. Jena.
- HÖRMANN, H., 1959. Zur Morphologie und Anatomie von *Climacium dendroides* Web. und Mohr und *Thamnium alopecurum* Br. eur. Nova Hedw. 1, p. 203–209.
- HORTON, D. G. & D. H. VITT, 1976. Morphological characters, relative to distribution, and taxonomic considerations of the genus *Climacium* in North America. Canad. J. Bot. 54, p. 1872–1883.
- JANSEN, P. & W. H. WACHTER, 1940. Bryologiese Notities VIII. Ned. Kruidk. Arch. 50, p. 381–397.
- JOENJE, W. & H. J. DURING, 1977. Colonisation of a desalinating Wadden-polder by bryophytes. Vegetatio 35, p. 177–185.
- LANDWEHR, J., 1966. Atlas van de Nederlandse bladmoosen. Hoogwoud.
- LONGTON, R. E. & S. W. GREENE, 1969a. The growth and reproductive cycle of *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. Ann. Bot. 33, p. 83–105.
- & —, 1969b. Relationship between sex distribution and sporophyte production in *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. Ann. Bot. 33, p. 107–126.
- MARGADANT, W. D., 1959. Mossentabel. Amsterdam.
- MEY, P. DE, 1968. De mosflora van de werkhaven te Hellevoetsluis. Buxbaumia 22, p. 23–25.
- MÖNKEMEYER, W., 1927. Die Laubmoose Europas. Leipzig.
- NEWTON, M. E., 1971. A cytological distinction between male and female *Mnium undulatum* Hedw. Trans. Brit. Bryol. Soc. 6, p. 230–243.
- , 1972. An investigation of photoperiod and temperature in relation to the life cycles of *Mnium hornum* Hedw. and *M. undulatum* Sw. (Musci) with reference to their histology. Bot. J. Linn. Soc. 65, p. 189–210.
- PERSSON, H., 1939. Bryophytes from Madeira. Bot. Not. 1939, p. 566–590.
- , 1940. Regarding the fertility of *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwaegr. Acta Horti Gotob. 14, p. 185–193.
- , 1943. Bryological notes I. Svensk. Bot. Tidskr. 37, p. 161–168.
- RIEMANN, B., 1972. On the sex-distribution and the occurrence of sporophytes in *Rhytidadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst. in Scandinavia. Lindbergia 1, p. 219–224.
- STØRMER, P., 1969. Mosses with a Western and Southern Distribution in Norway. Oslo, Bergen & Tromsø.
- TENNANT, J. R., Some preliminary observations on the water relations of a mesophytic moss, *Thamnium alopecurum* (Hedw.) B. and S. Trans. Brit. Bryol. Soc. 2, p. 439–445.
- TOUW, A., 1963. De Nederlandse Pottiaceae (Cinclidotoideae en Pottiodeae excl. Tortula). Buxbaumia 17, p. 82–100.
- WALDHEIM, S., 1944. Mossvegetationen i Dalby-Söderskogs Nationalpark. K. Svenska Vet.-Ak. Avh. i Natursk. 4, p. 1–142.
- WIJK, R. VAN DER, 1960. De periodiciteit in de ontwikkeling der bladmoosen. Buxbaumia 14, p. 25–39.
- , W. D. MARGADANT & P. A. FLORSCHÜTZ, 1969. Index Muscorum V. Utrecht.

### Summary

The distribution of male, female and sporulating plants of *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Nieuwl. [= *Thamnium alopecurum* (Hedw.) Schimp.] in the Netherlands is given in an attempt to clarify the problem, of why this species sporulates so seldom and in which environment sporophytes are formed most frequently. In places with air with a constantly high humidity the plants bear the largest numbers of inflorescences and in such places female and male plants also grow more strongly intermingled. In places with (periodically) drier air the plants remain mostly



sterile or nearly so and develop into large sprouting systems with little contact between each other; even „moss balls” can occur then. Another important point is that in some localities only males or only females occur and in some one sex is very rare. The length of the seta of *Thamnobryum alopecurum* appears to be rather variable (10–30 mm), though within one specimen remarkably constant: mostly there is only 2–3 mm difference between the longest and the shortest seta per plant. Populations occur containing both plants with long setae and plants with short setae but without intermediate specimens. Elsewhere a continuous range has been found.