

Het genus *Calypogeia* Raddi in Nederland

D. A. J. Vogelpoel

Instituut voor systematische plantkunde, Utrecht

Abstract. The samples of the genus *Calypogeia* in the dutch institutional herbaria and private collections, those of *C. arguta* excluded, have been re-identified, according to the revision of the Swiss *Calypogeias* by BISCHLER (1957); distribution maps are given for all the taxa. More exact circumscriptions are given of several differentiating characters which were already established by previous authors. In *C. fissa* and *C. sphagnicola* the areolation of the leaves appeared to be a new differentiating character: in *C. fissa* the cells in the middle of the leaf show a great variation in length, whereas in *C. sphagnicola* the cell size is uniform. These differences are shown in histograms. *C. muelleriana* appeared to be restricted to the diluvial parts of the country, whereas *C. fissa* is common on both alluvium and diluvium; *C. neesiana*, *C. sphagnicola* and *C. trichomanis* are very rare, so that no clear geographical distribution can be given.

Voorwoord

Hoewel het genus *Calypogeia* als geheel gemakkelijk te onderscheiden is van ander levermosgenera, is binnen het genus de indeling in soorten bijzonder moeilijk, en deze is dan ook zeer vaak gewijzigd.

Thans bestaat echter een algemeen aanvaarde indeling van de Europese soorten, met nauwkeurige soortsgrenzing, opgesteld door MÜLLER (1947). Deze indeling heeft als basis gediend voor de revisie van de Zwitserse soorten door BISCHLER (1957), de autrice die in het kader van dit onderzoek het meeste is geraadpleegd.

■ Ofschoon BISCHLER (1957) alle Europese soorten van het genus, met uitzondering van *Calypogeia suecica*, uit Nederland vermeldt, werden in het tijdens dit onderzoek bestudeerde materiaal bijna uitsluitend monsters onder de naam *Calypogeia trichomanis* aangetroffen, althans voor zover het materiaal betrof van vóór 1962. De naam *Calypogeia muelleriana* ontbreekt op de etiketten van dat deel van het materiaal geheel, hoewel ook MÜLLER (1956) reeds veronderstelde dat die soort in Nederland moest voorkomen. Dit voorkomen werd aangetoond door TOUW (1963) en bevestigd door VAN ZANTEN (1965).

In het onderzoek van de schrijver, verricht in het kader van zijn doctoraalstudie aan de R.U. te Utrecht, werd Nederlands materiaal

van het genus *Calypogeia* uit de grootste Nederlandse herbaria en een aantal particuliere collecties opnieuw gedetermineerd. Hierbij werd dankbaar gebruik gemaakt van de kennis van dr. B. VAN ZANTEN te Groningen, drs. A. TOUW te Leiden en drs. S. R. GRADSTEIN te Utrecht, onder wiens leiding het onderzoek werd uitgevoerd.

In het onderzoek werd niet de soort *Calypogeia arguta* betrokken. Het voorkomen van deze soort in de Benelux is bestudeerd door MUYLDERMANS, VAN ZANTEN & DE ZUTTERE (1971).

N.B.: Nomenclatuur, type en beschrijving werden steeds, tenzij anders is vermeld, ontleend aan BISCHLER (1957).

Historische notities.

In het midden van de vorige eeuw werd door de Nederlandse bryologen v. d. SANDE LACOSTE, MOLKENBOER en STRATINGH gebruik gemaakt van de indeling van NEES (1838). Zij vonden uitsluitend *C. trichomanis* met de volgende variëteiten en forma's: var. *communis* NEES, var. *communis* NEES f. *repanda* NEES, var. *adscendens* NEES en var. *attenuata* NEES.

Vanaf 1920 werd veel materiaal verzameld door BROEKSMIT, VERDOORN, JANSEN en WACHTER. VERDOORN onderscheidde als eerste

in Nederland de soorten *C. sphagnicola* en *C. neesiana*. Ook ontdekte hij *C. sphagnicola* tussen het materiaal, dat. v. D. SANDE LACOSTE als *C. trichomanis* had gedetermineerd. Al het overige materiaal van het genus werd echter door hem en zijn tijdgenoten nog tot *C. trichomanis* gerekend, met de volgende variëteiten en forma's: var. *fissa* (L.) BERNET, var. *trichomanis* f. *compacta* MEYL. en f. *luxurians* K. MÜLL. en f. *sprengelii* (MART.) SCHIFFN.

Vanaf 1940 werd langzamerhand *C. fissa* als zelfstandige soort erkend; *C. muelleriana* werd pas na de publicaties van TOUW (1963) en VAN ZANTEN (1965) als soortnaam ingevoerd.

Calypogeia Raddi

Type: *Mnium fissum* L., Sp. Pl.: 1114. 1753.

Beknopte beschrijving:

Planten met kruipende stengels, meestal aanliggend aan het substraat. Rhizoïden doorschijnend, ontspringend aan de basis van het amphigastrium. Vertakkingen van de stengel zijn niet algemeen, en waar aanwezig meestal ontwikkeld tot opgaande, gemmendragende flagellen met gereduceerde bladeren. Bladeren bovenliggend, vlak, met ongedeelde of tweelobbig top. Bladcellen 20–80 μ , soms met trigonen, en steeds voorzien van olielichamen met een soort-specifieke vorm en grootte. Amphigastriën groot, tweelobbig of gaaf. Geslachtelijke voortplanting veel zeldzamer dan ongeslachtelijke. De sporophyt onderscheidt zich door het ontbreken van een perianth, en door de ontwikkeling van het embryo in een perigyn, het marsupium.

De soorten van het genus *Calypogeia* hebben een voorkeur voor vochtige, beschaduwde, zure of neutrale standplaatsen. Men vindt ze op andere levende planten, op dode plantenresten (in veen en op rottend hout), maar ook op zure bodem.

Methode (zie Fig. 2D)

Voor de determinatie werd gebruik gemaakt van de volledige soortsbeschrijvingen van

MÜLLER (1956), BISCHLER (1957) en PATON (1962). Meer dan de helft van de gebruikte kenmerken heeft een kwantitatief karakter, en lang niet altijd was het mogelijk de normen te achterhalen die de verschillende auteurs aanlegden bij het meten van die kenmerken. In BISCHLER's (1963) publikatie over *Calypogeia*'s van Zuid-Amerika worden twee afbeeldingen gegeven, waarin zij haar meetnormen weergeeft. Uitgaande van deze afbeeldingen worden hieronder de in dit onderzoek gebruikte normen nader uitgewerkt.

a. De lengte en breedte: Als bladbreedte werd aangehouden de afstand tussen twee raaklijnen (bij C en D in figuur I) aan de anticale en de posticale bladrand, getrokken evenwijdig aan de strekkingsrichting van de cellen in het bladmidden (pijl bij F in figuur I). Als breedte van de amphigastriën werd de afstand tussen de twee raaklijnen evenwijdig aan de lengterichting van de stengel genomen (AB in figuur III). Als bladlengte werd genomen de afstand tussen de bladtop en de aanhechting van het blad, eveneens gemeten evenwijdig aan de strekkingsrichting, (AB in figuur I) en als lengte van de amphigastriën de afstand tussen de twee raaklijnen loodrecht op de lengterichting van de stengel (FG in figuur III).

b. Het aflopen: Als aflopend werden beschouwd bladeren, die een gedeelte van de bladschijf, groter dan twee cellen bezaten beneden de posticale raaklijn (bij E in figuur I) en amphigastriën waarbij de afstand tussen de meest anticale en de meest posticale plaats van aanhechting aan de stengel meer dan 60 micron bedroeg (EF in figuur III). Dit laatste overeenkomstig BISCHLER (1963).

c. De diepte van de sinus: Als diepte van de sinus werd genomen de afstand tussen de gemeenschappelijke raaklijn aan de beide lobben en een daarmee evenwijdige inwendige raaklijn aan de sinus (AB in figuur II en BG in figuur III).

d. De lengte van de cellen: De cellenlengte werd gemeten in de strekkingsrichting, en wel in een klein gebied rond het midden van het lijnstuk tussen de bladtop, resp. de top van een amphigastriumlob enerzijds, en de bladbasis, resp. het laagste aanhechtingspunt van

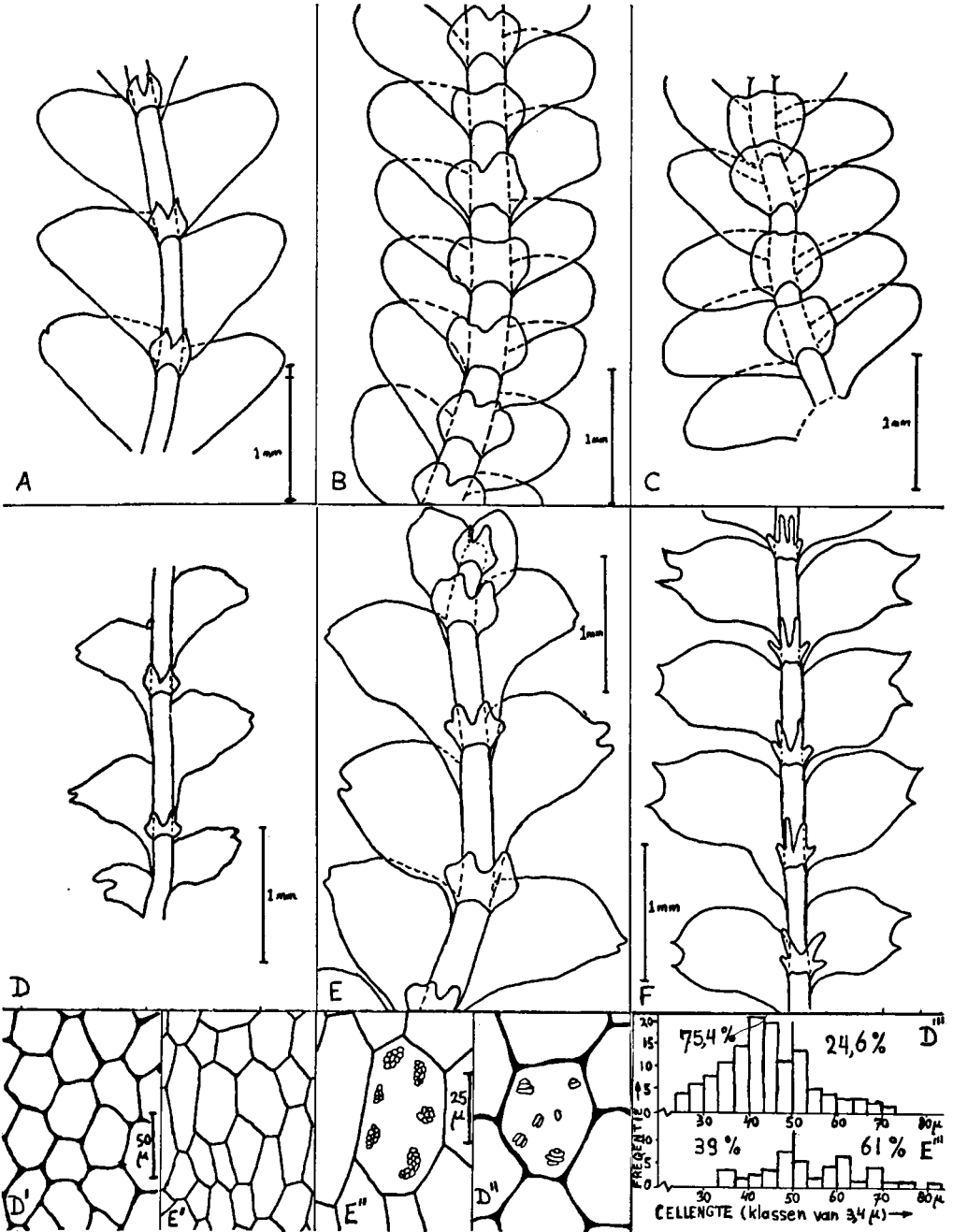


Fig. 1. A: *C. trichomanis* (L.) CORDA, Velp, 27-3-1967, E. Kolvoort, (L). B: *C. muelleriana* (SCHIFFN.) K. MUELL., Niersen, 20-3-1963, A. Touw (L). C: *C. neesiana* (MASS. & CAR.) LOESKE, Hoogeveen, 3-8-1963, B. v. Zanten (GRO). D: *C. sphagnicola* (ARN. & PERS.) WARNST. et Loeske, Ommen 30-9-1967, B. v. Zanten (GRO). D', D'' en D''': idem, cellen, olielichamen, en histogram van cellengtes. E: *C. fissa* (L.) RADDI, Nieuwkoop, 31-5-1967, A. den Held (U). E', E'' en E''': idem, cellen, olielichamen en histogram van cellengtes. F: *C. arguta* MONT. & NEES, Roderwolde, 11-4-1964, B. v. Zanten (GRO). A t/m F $\times 15$, D' en E' $\times 145$, D'' en E'' $\times 290$.

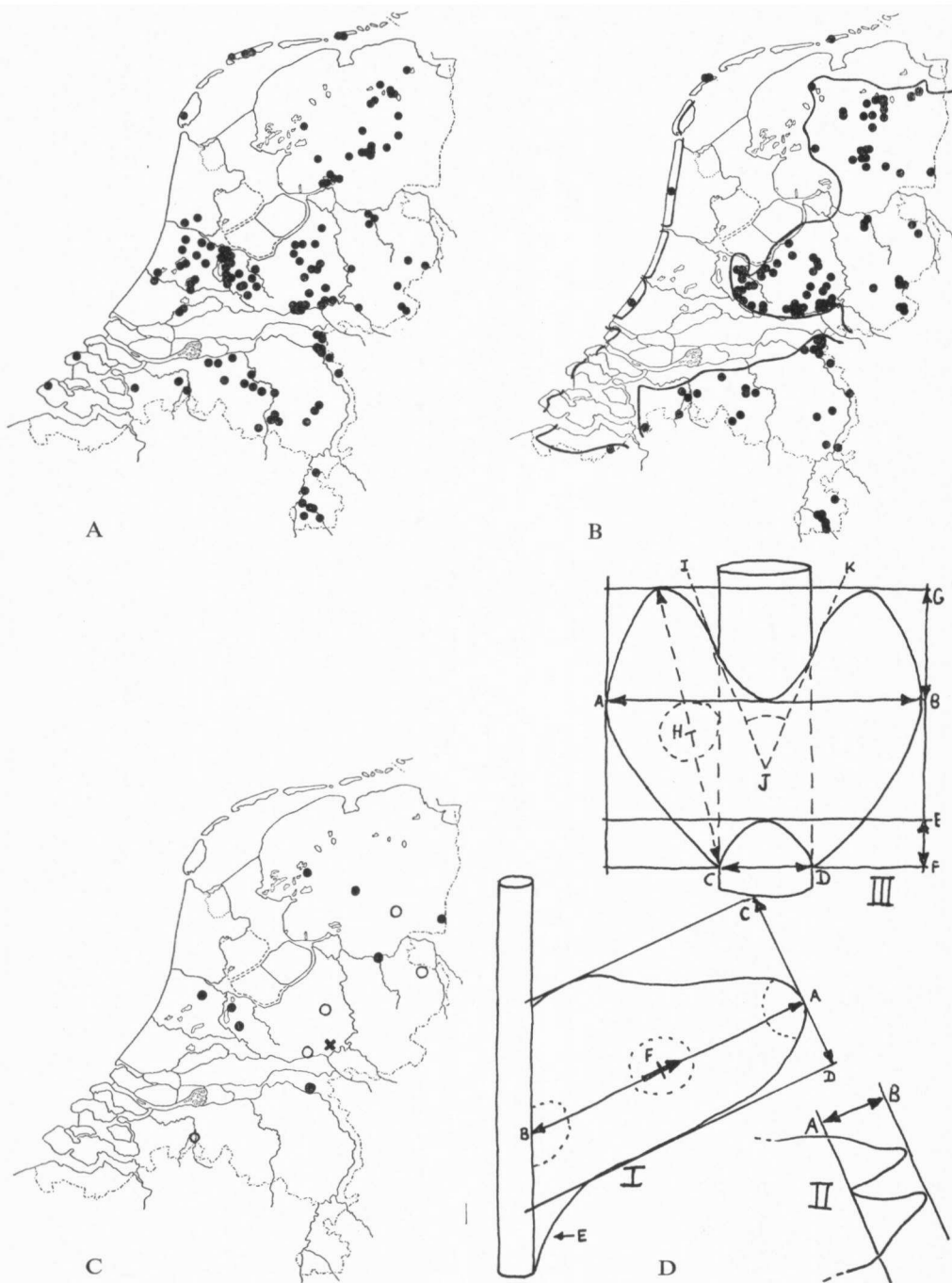


Fig. 2. A: De verspreiding van *C. fissa*. B: De verspreiding van *C. muelleriana* en haar vermoedelijke areaalgrens. C: De verspreiding van *C. sphagnicola*: ●; *C. neesiana*: ○; en *C. trichomanis*: ×. D: De bij de determinatie gebruikte kenmerken van: I. het blad, II. de bladtop, en III. het amphigastrium.

het amphigastrium anderzijds (bij F in figuur I en bij H in figuur III). Bovendien werd bij bladeren met een sterk variable cellengte deze gemeten in een klein gebied rond de beide uiteinden van voornoemd lijnstuk (bij A en B in figuur I).

e. De scherpte van de sinus: Er werden twee raaklijnen getrokken door de buigpun-

ten in de beide zijden van de sinus, en de hoek tussen beide lijnen werd geschat, waar- bij alle hoeken groter dan 60° als stomp wer- den beschouwd (hoek IJK in figuur III). Deze waarde is door de schrijver gekozen omdat zij een redelijk onderscheid tussen het mate- riaal van *C. fissa* en *C. trichomanis*, ook uit het buitenland, mogelijk maakt.

Sleutel voor de Nederlandse soorten

1. Bl. steeds tweetoppig, met spitse, uiteenwijkende lobben en brede, half-ronde sinus, amph. tot bij de aanhechting in vier priemvormige slippen gedeeld, cellen v.d. stengelcortex 100–300 μ ; (N.B. niet te verwarren met *Lophocolea bidentata*, die geen verlengde stengelcortexcellen bezit) op lemige bodem, beekbezinking, nabij stromend water, vaak met *C. fissa*. zeld. in Dil. 1. *C. arguta*
- Bl. ongedeeld of tweetoppig, maar dan met smalle, spitse sinus, amph. ten hoogste tot $\frac{2}{3}$ in twee lobben gedeeld, deze soms met een knobbel of tand aan de buitenrand, stengelcortexcellen niet verlengd 2
2. Bl. meestal langer dan breed, met gave, ronde top, bladrand met duidel-ijke randzoom¹⁾, amph. meer dan $2\frac{1}{2}$ maal de stengelbreedte, ongedeeld, met gave buitenranden; op zure bodem en dood naaldhout. zeld. in Dil. 3. *C. neesiana*
- Bl. langer dan breed of breder dan lang, top al dan niet gedeeld, bladrand zonder duidel-ijke zoom, amph. ten hoogste $2\frac{1}{2}$ maal de st. br., steeds ten- minste $\frac{1}{4}$ ingesneden, al dan niet met knobbels of tanden 3
3. Bl. breder dan lang, sterk aflopend, meestal ver uiteen, amph. max. 2 maal de st. br., tot ong. $\frac{2}{3}$ ingebocht, bladcellen alle ongeveer even groot, meest kleiner dan 50 μ , soms met verdikte wanden en trigonen, olie- lichamen uit één tot vier bolletjes opgebouwd; (N.B. niet te ver- warren met *C. fissa*, die andere bladcellen en andere olielichamen heeft) steeds in levend *Sphagnum*-veen. zeld. 4. *C. sphagnicola*
- Bl. langer dan br. of breder dan l., niet zeer sterk aflopend, elkaar gedeeltelijk overlappend, amph. 1– $2\frac{1}{2}$ maal de st. br., max. tot $\frac{2}{3}$ inge- bocht, bladcellen variabel van grootte, meest langer dan 50 μ , meest dunwandig, olielichamen uit vier tot tien bolletjes opgebouwd. 4
4. Bl. meestal langer dan br., spits of tweetoppig, amph. $1\frac{1}{2}$ – $2\frac{1}{2}$ maal st. br., $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$ ingebocht, met stompe sinus, buitenrand van de lobben vaak met een knobbel of tand. alg. 6. *C. fissa*
- Bl. even breed als, of breder dan lang, afgerond, amph. nooit met scherpe tanden 5
5. Bl. breder dan lang, vaak zeer dicht opeen, amph. $1\frac{1}{2}$ – $2\frac{1}{2}$ maal de st. br., $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ ingebocht, met stompe sinus en lobben, olielichamen kleurloos; zure tot neutrale bodem, niet in Haf- en Fluviaat district, overigens alg. 5. *C. mülleriana*
- Bl. even breed als lang, vrij ver uiteen, amph. 1– $1\frac{3}{4}$ maal de st. br., $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$ ingebocht met scherpe sinus en lobben, met geheel gave buitenranden, olielichamen diep ultramarijnblauw; zure bodem, zeer zeld. aan de Veluwezoom. 2. *C. trichomanis*

¹⁾ Bij *C. MEYLANII*, nog niet van Nederland bekend, is de zoom afwezig.

1. *Calypogeia arguta* MONT. & NEES.

Voor de zeldzame soort *Calypogeia arguta* wordt hier verwezen naar het artikel van MUYLDERMANS, VAN ZANTEN en DE ZUTTERE (1971) over deze soort in de Benelux.

2. *Calypogeia trichomanis* (L.) CORDA.

Type: Herbarium LINNAEUS, catalogus SAVAGE nr. 1264/35.

BISCHLER (1957) vermeldt naast *C. trichomanis* var. *trichomanis* f. *trichomanis* ook nog *C. trichomanis* var. *trichomanis* f. *luxurians* K. MUELL. In het kader van dit onderzoek is geen materiaal van deze forma gevonden. Het materiaal, dat BROEKSMIT en VERDOORN daartoe rekenden, behoort tot *C. fissa*.

Materiaal, oorspronkelijk gedetermineerd als forma's en variëteiten, die vroeger tot deze soort gerekend werden, bleken te behoren tot de volgende soorten:

var. *communis* NEES f. *repanda* NEES: *C. fissa*; var. *adscendens* NEES: *C. fissa*; var. *attenuata* NEES: *C. fissa*, *C. mülleriana*; var. *fissa* (L.) BERNET: *C. fissa*; var. *trichomanis* f. *compacta* MEYL.: *C. mülleriana*; var. *communis* NEES: *C. mülleriana*, *C. fissa* en *C. neesiana*.

In ons land is slechts éénmaal materiaal met blauwe olielichamen gevonden: Velp, Pinkenberg, E. KOLVOORT, 25-3-1967, zuur boswalleetje, (L). De olielichamen waren ten tijde van het onderzoek niet meer aanwezig, maar de overige kenmerken vallen geheel binnen de soortsgrenzen van MUELLER (1947). Voor het overige behoort bijna al het herbariummateriaal dat de naam *C. trichomanis* droeg morfologisch tot *C. muelleriana* en *C. fissa*.

C. trichomanis is indien vers materiaal beschikbaar is steeds direkt herkenbaar aan de diepblauwe olielichamen. Kunnen geen olielichamen worden bestudeerd, dan biedt de geringe breedte van de amphigastriën, tezamen met de scherpe, vrij diepe sinus en de gave buitenranden bijna steeds voldoende mogelijkheid ter onderscheiding zowel van *C. fissa* als van *C. muelleriana*.

C. trichomanis is sterk kalkmijndend en groeit op weinig substraat, maar ook op rottend hout

en tussen bladmosse. Zij komt optimaal voor in de subalpiene zone.

3. *Calypogeia neesiana* (MASS. & CAR.)

LOESKE.

Lectotype (BISCHLER, 1957): Riva Valsesia, Mt. Plaida. 13-10-1879, CARESTIA s.n.

Naast var. *neesiana* onderscheidt BISCHLER (1957) nog var. *hygrophila* K. MUELL. en var. *meylanii* (BUCH) SCHUSTER. Eerstgenoemde var., volgens BISCHLER (1957) beperkt tot hoogveen in het middengebergte, werd in het kader van dit onderzoek niet gevonden. De tweede var. is veel algemener, maar komt slechts optimaal voor op neutrale en zwak zure bodems en rottend hout in montane en submontane gebieden. Hoewel zij eventueel ook in Nederland zou kunnen voorkomen, werd zij in het onderzochte materiaal niet aangetroffen. MEIJER (1953) geeft twee afbeeldingen van deze var. uit Nederland, maar deze zijn volgens MUELLER (1956) gebaseerd op materiaal van *C. muelleriana*. MEIJER's materiaal kon door de schrijver niet worden bestudeerd.

Van ons land zijn 5 vindplaatsen bekend:

1. De Hoge Stoep bij Hoogeveen, B. O. v. ZANTEN, 3-8-1963, op verticale wand van afwateringssloot in heide (GRO).

2. Brongebied van de Mosbeek, Vasse (Ov.), E. AGSTERIBBE, 22-9-1952, op steil walkantje (L).

3. 't Loo bij Apeldoorn, leg. L. v. D. BERGH, 7-3-1967, grove dennenbos NO van KROEZE-eik (U).

4. Mastbos, Ginneken, BUSE, juli 1852, onder de naam: *C. trichomanis* (L.) CORDA var. *a. communis* NEES (NBV).

Zelfde vindplaats: JANSEN en WACHTER, 4-7-1928, achter het hotel. Samen met *C. muelleriana* onder de naam: *C. trichomanis* (L.) CORDA var. *compacta* MEYLAN. (L).

5. Bovendien waarschijnlijk: Renkumsebeek, Renkum, W. MEIJER, 3-11-1946, beekoever (gebaseerd op afbeelding in MEIJER, 1953).

Andere vondsten van deze soort, van

BARKMAN, JANSEN en WACHTER, en mevr. NANNENGA-BREMEKAMP, bleken tot *C. muelleriana* te moeten worden gerekend.

C. neesiana is ongetwijfeld de grootste Nederlandse soort en is gemakkelijk te herkennen aan de grote, bijna ronde gaafrandige amphigastriën zonder sinus, en aan de lange, stompe bladeren, met een zoom van verlengde cellen langs de bladrand.

Var. *neesiana* is volgens BISCHLER (1957) gebonden aan een zuur organisch (rottend hout), of mineraal substraat. De Nederlandse vondsten zijn afkomstig uit oude naaldbossen en van verticale wanden van heigreppels en beeklopen.

4. *Calypogeia sphagnicola* (ARN. & PERSS.)

WARNST & LOESKE.

Lectotype (FRYE & CLARK, Hep. North Amer., 1946: 681):

Suecia, Prov. Dalarna, Par. Mora, in *Sphagnis intermixta* et *Myliae anomala* associata, 20-8-1899, J. PERSSON s.n.

C. sphagnicola is een plant van een in ons land verdwijnend milieu, n.l. levend *Sphagnum*-veen: de eerste twee vindplaatsen zijn waarschijnlijk reeds verdwenen:

1. Op vochtige plaatsen bij de Bilt (Het kleine pannegat achter De Bilt, vgl. GEVERS DEYNOOT (1843), facsimile 1970), leg. v. D. SANDE LACOSTE, april 1841, samen met *C. fissa* (NBV).

2. Op moerassige veengrond te Amstelveen, v. D. SANDE LACOSTE, jan. 1851, onder de naam: *C. trichomanis* (L.) Corda var. *atenuata* NEES (NBV).

3. Douwepölle, gem. Haskerland, leg. H. GAASENBEEK, 26-11-1957, in *Sphagnetum* en in *Molinietum* (L).

4. Berkenheuvel, E. STAPELVELD, 26-2-1954, aan de rand van veen, onder de naam: *C. trichomanis* (L.) CORDA. Wijster (WAG).

5. Meerstalblok, Klazienaveen, J. J. BARKMAN, 10-8-1959, op ongerept 7 m. dik hoogveen, in slenk, pH 3,3. Wijster (WAG).

Zelfde plaats: B. v. ZANTEN en A. TOUW, 5-9-1966, drassig hoogveen (GRO en L).

6. Zeessenerven bij Ommen, B. v. ZANTEN en S. R. GRADSTEIN, 30-9-1967, tussen *Sphagna* (U, GRO).

7. Overasselt, Gld., J. JANSEN, 7-11-1936, onder de naam: *C. trichomanis* (L.) CORDA (L).

8. Ankeveen, NH., E. AGSTERIBBE, omstreeks 1957 (L).

Andere vondsten van JANSEN en WACHTER, VERDOORN en BARKMAN bleken te behoren tot *C. fissa*.

Vers materiaal van *C. sphagnicola* is steeds te herkennen aan de olielichamen die uit slechts 2-4 bolletjes bestaan. Indien vers materiaal niet voor-handen is, is de soort erg moeilijk te onderscheiden van *C. fissa*. Een tot nu toe niet in de literatuur vermeld onderscheid (zie Fig. 1D-E) wordt gevonden in het celbeeld: bij *C. fissa* is de lengte van de cellen in het bladmidden zeer ongelijk, waar bij alle cellengtes tussen 30 en 70 μ ongeveer even vaak voorkomen, en waarbij het gemiddelde vrijwel steeds boven 50 μ ligt; het gemiddelde vrijwel steeds boven 50 μ ligt; bij *C. sphagnicola* daarentegen zijn alle cellen in het bladmidden ongeveer even lang, en in elk geval heeft één bepaalde cellengte beneden 50 μ duidelijk de overhand, terwijl ten hoogste 25% van de cellen groter is dan 50 μ . Bovendien zijn bij *C. sphagnicola* over het algemeen de celwanden en de celhoeken dikker dan bij *C. fissa*.

5. *Calypogeia muelleriana* (SCHIFFN.) K. MUELL. Lectotype (BISCHLER, 1957):

Böhmerwald, am Ronnen unterhalb des Arbersees, ziemlich reichlich und mit zahlreichen überreifen Sporogonen, gemeinsam mit *Kantia trichomanis* (L.) LINDB. etc. 8-6-1899 E. BAUER s.n.

Naast var. *muelleriana* f. *muelleriana* geeft BISCHLER (1957) nog de var. *muelleriana* f. *compacta* (MEYL.) BISCHLER, welke echter volgens de schrijver niet anders is dan een xerophiele verschijningsvorm. Deze werd in het Nederlandse materiaal ook enkele malen aangetroffen, doch met alle denkbare overgangen naar de typische vorm.

Op de etiketten van het materiaal uit 1920-

1950 werd vaak de aanduiding *C. trichomanis* (L.) CORDA var. *compacta* MEYL. aangetroffen, doch het merendeel van deze monsters bestond uit typisch materiaal van *C. muelleriana*, en niet uit bovengenoemde forma. Het hanteren van deze forma als zelfstandig taxon wordt door de schrijver afgeraden.

C. muelleriana is de soort met het in Nederland duidelijkste geografische verspreidingspatroon. De soort ontbreekt in het Haf- en Fluviatiel district, en is het meest algemeen in het Gelders en het Subcentreuroop district.

C. muelleriana is vrij gemakkelijk te herkennen op grond van de in de tabel genoemde kenmerken. Van *C. fissa* is zij behalve op systematische kenmerken te onderscheiden door de habitat van een deel van haar vindplaatsen. Beide soorten hebben zeer wijde oecologische amplitudo, maar *C. muelleriana* heeft meer voorkeur voor niet zeer zure, niet zeer vochtige plaatsen, en komt zelden voor op andere levende planten. Wel op rottend hout, maar toch bij voorkeur op minerale substraten. Waar beide soorten samen voorkomen toont deze soort steeds een voorkeur voor de drogere plaatsen in het milieu.

6. *Calypogeia fissa* (L.) RADDI.

Type: Dorking, Surrey, Herbarium DILL., folio 81 nr. 6 b.

C. fissa komt in alle plantengeografische districten van Nederland voor, en is hier naar alle waarschijnlijkheid de meest algemene soort van het genus. Zeldzaam is zij alleen in het fluviatiel district, dat oecologisch voor geen van de *Calypogeia*-soorten erg geschikt is.

C. fissa is niet alleen de meest algemene, maar ook de meest variabele soort, met de grootste oecologische amplitudo. Zij kan samen met *C. muelleriana*, *C. sphagnicola* en *C. arguta* voorkomen. Zij komt voor op organische (levende planten, dode plantenresten en rottend hout) en minerale substraten, steeds vochtig en beschaduwde en kalvmÿdend.

Het verschil met bovengenoemde andere soorten is reeds besproken in de tabel en onder genoemde soorten.

Literatuur

- BISCHLER, H. 1957. Révision des espèces suisses de *Calypogeia*. – *Candollea* 16: 9–76.
– 1963. The genus *Calypogeia* in Central and South-America. – *Candollea* 18: 19–128.
- GEVERS DEYNOOT, P. M. E. 1843. Flora van Utrecht. Facsimile 1970. Utrecht.
- MEIJER, W. 1953. Some remarks on *Calypogeia trichomanis* and allied forms. – *Trans. Brit. Bryol. Soc.* 2: 292–295.
- MUELLER, K. 1947. Studien zur Aufklärung der europäischen Arten der Lebermoosgattung *Calypogeia*. – *Svensk Bot. Tidskr.* 42: 1–16.
– 1956. *Calypogia*, In: Rabenhorst, Kryptogamenflora, Ed. 3, afl. 8: 1162–1187.
- MUYLDERMANS, L., B. O. VAN ZANTEN & PH. DE ZUTTERE. 1971. *Calypogeia arguta* MONT. et NEES dans le Bénélux. – *Lindbergia* 1: 57–59.
- NEES VON ESENBECK, C. G. 1838. Naturgeschichte der europäischen Lebermoose. 3. Breslau.
- PATON, J. A. 1962. The genus *Calypogeia* RADDI in Britain. – *Trans. Brit. Bryol. Soc.* 4, 2: 221–229.
- TOUW, A. 1963. *Calypogeia mülleriana* (SCHIFFN.) K. MÜLL. in Nederland. – *Buxbaumia* 17: 107–109.
- ZANTEN, B. O. VAN. 1965. *Calypogeia mülleriana* (SCHIFFN.) K. MÜLL. in Nederland en België. – *Buxbaumia* 19: 71–73.