



Zygosporevorming bij *Netrium digitus* met indicatie van interne taxonomische differentiatie

Peter Coesel

p.f.m.coesel@uva.nl

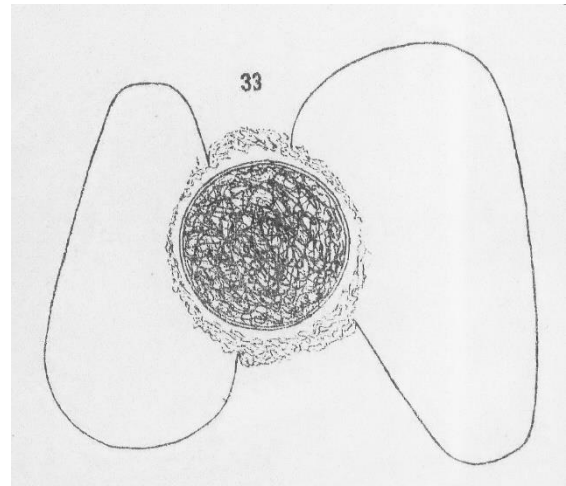
Zygospore formation in *Netrium digitus* with indication of internal taxonomic differentiation

Of *Netrium digitus* (Ralfs) Itzigs. et Rothe, two different types of zygospore configurations have been described. The first one, described by Grönblad (1920) from Finland, shows a globose, smooth-walled zygospore in between highly conical, empty gametangial cells (our fig. 1). In the second one, depicted by Homfeld (1929) from N.W. Germany, the gametangial cells are about elliptic with on one side a distinct median indentation (our fig. 2). Homfeld (l.c.) attributed his find to *Netrium digitus* var. *lamellosum* (Bréb.) Grönblad. Since then, zygospores of that type were linked to the above variety whether or not the vegetative cells belonging to it showed the median constriction considered to be characteristic of that taxon. Ohtani (1990) from experimental studies concluded a median cell constriction to be taxonomically irrelevant. Next to *Netrium digitus* var. *digitus* characterized by the conical gametangial cells, within the *Netrium digitus* complex he described a number of new species, all of them marked by the Homfeld-type of gametangial cells. That latter type was recently encountered in Belgian Flanders (our fig. 4 and 9) fitting *Netrium lanceolatum* as described by Ohtani (l.c.).

Netrium digitus (Ralfs) Itzigs. et Rothe is een algemene sieraalgsort, vooral aan te treffen in zure vennen en veenplasjes met *Sphagnum*. Zygosporen worden in de literatuur echter maar weinig gerapporteerd en afgebeeld.

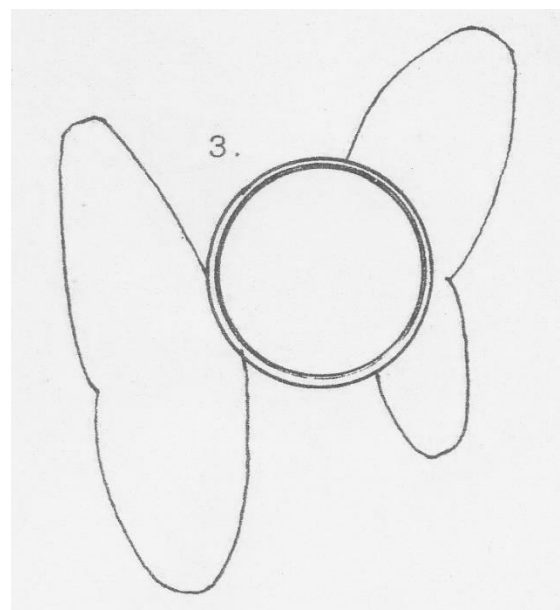
West & West (1904, p. 64) noemen voor deze soort een bolvormige, gladwandige zygospore, maar beelden deze niet af en geven ook geen referenties naar afbeeldingen in de literatuur.

De eveneens veel geraadpleegde flora van Krieger (1937, p. 214, pl. 8: 1) geeft wel een afbeelding. Deze laat eveneens een bolronde spore zien, maar hier ingeklemd tussen twee sterk konische gametangiumcellen. Genoemde afbeelding is overgenomen van Grönblad (1920) die de vondst vermeldt uit Finland (fig. 1). Voor zygosporevondsten van *Netrium digitus* verwijst Krieger (l.c.) voorts naar Skuja (1928, p. 128) die een vermelding maakt uit Letland, maar geen afbeelding geeft, alsmede naar Lütkemüller (1913, p. 220, pl. 2: 12). De door laatstgenoemde auteur verstrekte figuur laat echter gametangiumcellen zien die eerder elliptisch dan konisch zijn, een van beide met een duidelijke ruggelingsse knik. Het lijkt erop dat de spore in



Figuur 1. Zygospore *Netrium digitus*, in Grönblad 1920, pl. 1: 33.

Krieger (l.c.) gevormd is vanuit gametangiumcellen die heel kort tevoren een deling hebben ondergaan, terwijl die bij Lütkemüller (l.c.) voortkomt uit de inhoud van cellen die na een deling al wat zijn uitgegroeid. Een afbeelding vergelijkbaar met die in Lütkemüller is te vinden in Homfeld (1929, p. 14, pl. 1: 3), zij het dat de gametangiumcellen hier nog verder zijn uitgegroeid en beide voorzien zijn van



Figuur 2. Zygospore *Netrium digitus* var. *lamellosum*, in Homfeld 1929, pl. 1: 3.



bovengenoemde knik (fig. 2). Relevant is dat Homfeld genoemde figuur expliciet koppelt aan *Netrium digitus* var. *lamellosum* (Bréb.) Grönblad, helaas zonder de daarbij behorende vegetatieve cel af te beelden.



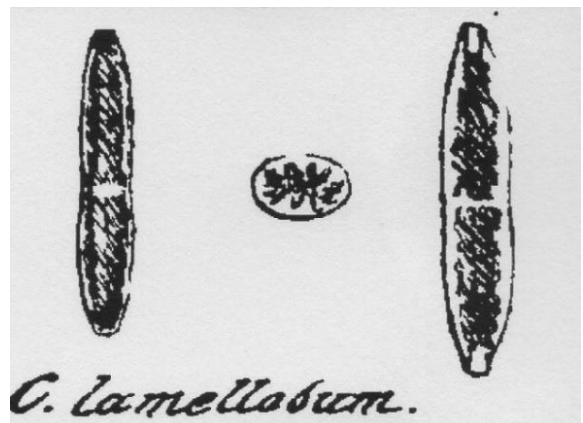
Figuur 3. Zygospore *Netrium digitus* zoals aangetroffen in Buitengoor, 2016. Foto © Marien van Westen.

Er lijken bij *Netrium digitus* dus twee verschillende zygosporeconfiguraties in het geding te zijn: één type met konische gametangiumcellen en één met meer ellipsvormige, eenzijdig ingedeukte gametangiumcellen. Hoewel in beide gevallen de eigenlijke zygospore in vorm gelijk is, zal in onderstaande beschouwing gemakshalve gesproken worden van twee typen zygosporen; immers spore plus gametangiumcellen vormen een karakteristieke eenheid. Het eerste type (dat met de konische gametangiumcellen) wordt door Grönblad (1957, figs. 1-5) nogmaals afgebeeld in een gerichte studie naar de seksuele voortplanting van deze soort. Daarnaast door Skuja (1964, p. 179, pl. 30: 5) in zijn dikke boek over de algenflora van Abisko in Zweeds Lapland, alsmede door Vuorisalo (1969, fig. 10) vanuit Fins Lapland. Het lijkt erop dat dit sporetype vooral in boreale streken is te verwachten. Het tweede type daarentegen komen we tegen in publicaties vanuit gematigder streken. Lütkemüller was voornamelijk werkzaam in Oostenrijk, Homfeld in N.W. -Duitsland. Williamson (1994, fig. 6) beeldt dit type af vanuit Zuid Afrika. In 2016 werd tijdens de microscopiseerdag van onze werkgroep volgend op de excursie naar het Buitengoor in Vlaanderen een zygospore van *Netrium digitus* aangetroffen die, hoewel slechts voorzien van één enkele lege gametangiumcel, duidelijk tot dit type gerekend kan worden (fig. 3). Nog overtuigender is een recente vondst door André Vanhoof uit hetzelfde Buitengoorpoeltje. De hier aangetroffen zygosporen komen perfect overeen met die van Homfeld nabij Hamburg (fig. 4).



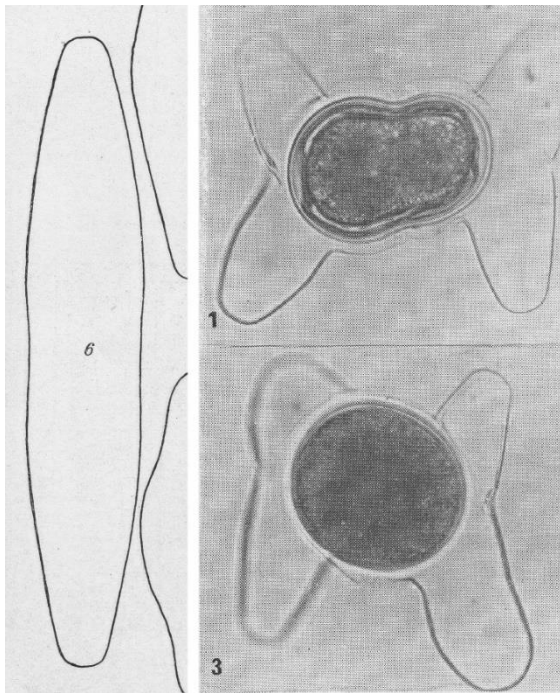
Figuur 4. Zygospore *Netrium digitus* zoals aangetroffen in Buitengoor, 2022. Maatstreep = 20 µm. Foto © André Vanhoof.

Interessant is nu in hoeverre dit zygosporetype te koppelen is aan de variëteit *lamellosum* zoals Homfeld (1920) dat deed. *Netrium digitus* var. *lamellosum* zoals oorspronkelijk als *Closterium lamellosum* ongeldig (want vóór Ralfs 1848) door De Brébisson (1836, p. 59, pl. 8) beschreven en afgebeeld, onderscheidt zich van de nominate variëteit van *Netrium digitus* door een lanceolate (in plaats van breed-spoelvormige), in het midden zwak ingesnoerde celvorm (Fig. 5). Hoewel West & West (1904, p. 65) dit taxon niet erkennen omdat het door talrijke overgangen met de karakteristieke vorm van



Figuur 5. *Closterium lamellosum*, in De Brébisson & Godey 1836, pl. 8.

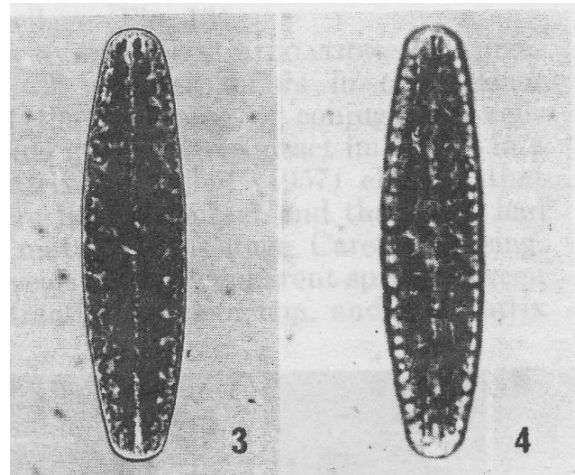
Netrium digitus verbonden zou zijn, wordt het door Krieger (1937, p. 219, pl. 7: 6) wel degelijk als een separate variëteit gepresenteerd (fig. 6). Dit lijkt bevestigd te worden door Biebel (1964) en Biebel & Reid (1965) die experimenteel onderzoek uitvoerden



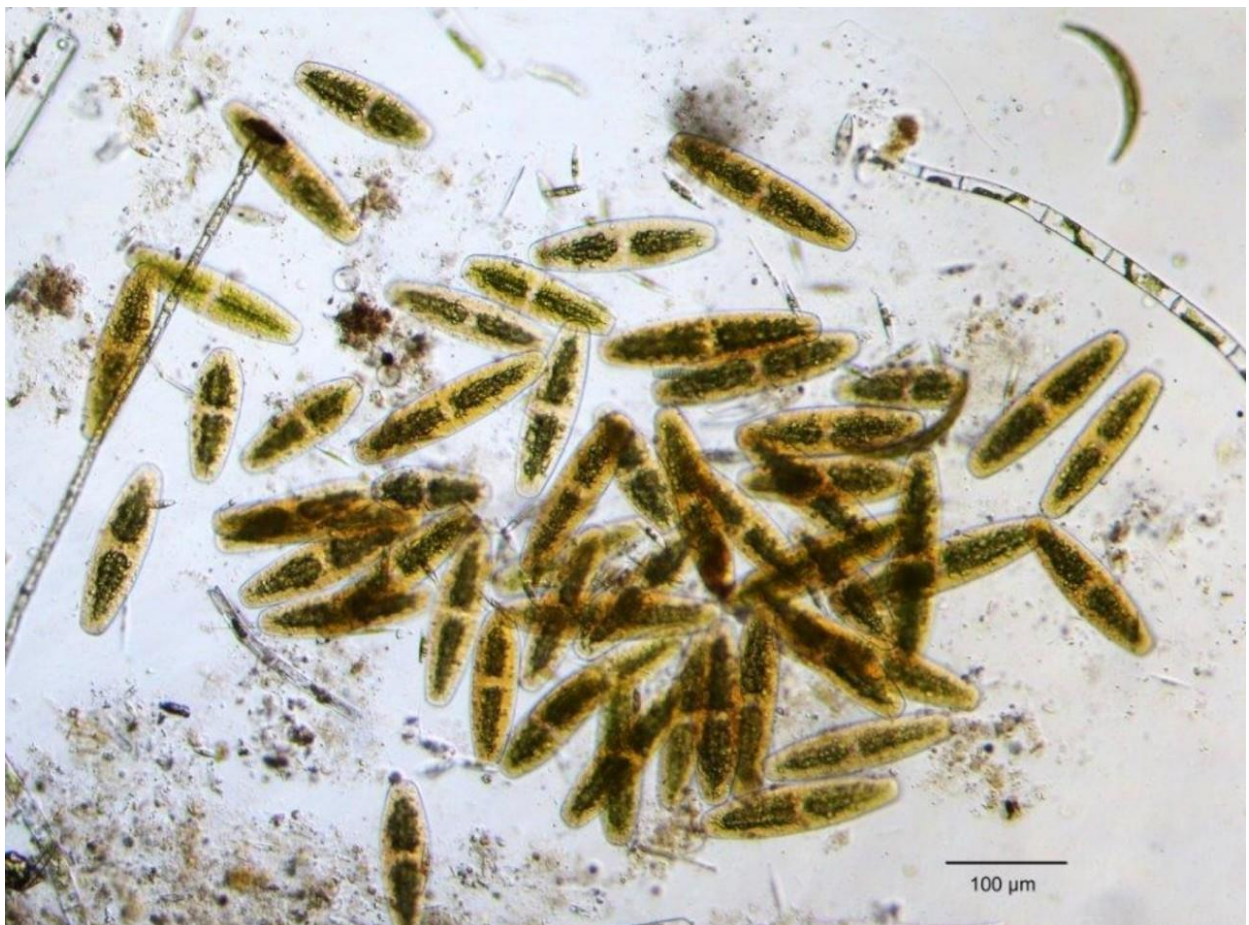
Figuur 6. *Netrium digitus* var. *lamellosum*, in Krieger 1937, pl. 7: 6.

Figuur 7. Zygospore *Netrium digitus* var. *lamellosum*, in Biebel & Reid 1965, figs 1, 3.

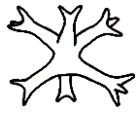
aan cultures van *Netrium digitus*. De zygosporen resulterend uit hun conjugatie-experimenten met *Netrium digitus* var. *lamellosum* komen sprekend overeen met die van Homfeld (fig. 7). Echter, zowel de vegetatieve cellen van dit taxon zoals afgebeeld door Biebel (fig. 8) als de vegetatieve cellen behorend bij de zygosporen uit het Buitengoor (fig. 9) missen de voor de variëteit *lamellosum*



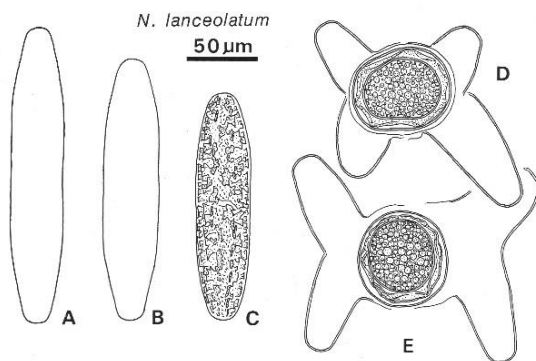
Figuur 8. Vegetatieve cellen *Netrium digitus* var. *lamellosum*, in Biebel 1964, figs 3-4.



Figuur 9. Vegetatieve cellen *Netrium digitus* in monster van de zygospore als aangetroffen in Buitengoor, 2022. Foto © André Vanhoof.



karacteristiek geachte mediane insnoering van het cellichaam. Wel komen zowel vegetatieve cellen als zygosporen overeen met die van *Netrium lanceolatum* zoals nieuw beschreven door Ohtani (1990, p. 36, figs. 32-35) in een uitgebreide studie naar de diversiteit binnen het genus *Netrium*. Cultures van dit taxon lieten zien dat binnen eenzelfde kloon de celmorfologie kan variëren tussen zuiver spoelvormige cellen en cellen met een mediane insnoering (fig. 10).



Figuur 10. *Netrium lanceolatum*, in Ohtani 1990, fig. 32.

Ohtani nam dit fenomeen overigens ook waar bij andere soorten binnen het *Netrium digitus* complex en beschouwt het als een taxonomisch irrelevante karakteristiek. Helaas blijkt de afgrenzing van zijn *Netrium lanceolatum* ten opzichte van een aantal andere door hem nieuw beschreven soorten dusdanig problematisch dat de determinatie van *Netrium*-soorten in de praktijk voorlopig nog de nodige problemen zal blijven opleveren. Dat er binnen *Netrium digitus* verschillende taxonomische eenheden zijn te onderscheiden, ook op basis van vegetatieve cellen, lijkt overigens zeer plausibel; zie bijvoorbeeld de discontinuïteit in celmaten zoals in diverse populaties vastgesteld door Van Westen (2020). Een en ander noodt tot een grootschaliger onderzoek, liefst ook in relatie tot ecologische parameters.

Literatuur

- Biebel, P., 1964.** The sexual cycle of *Netrium digitus*. American Journal of Botany 51: 697-704.
- Biebel, P. & R. Reid, 1965.** Inheritance of mating types and zygospore morphology in *Netrium digitus* var. *lamellosum*. Proceedings of the Pennsylvania Academy of Science 39: 134-137.
- De Brébisson, A. & P. Godey, 1836.** Algues des environs de Falaise décrites et dessinées. Mémoires de la Société et l'Académie des Sciences, Arts et Belles Lettres, Falaise pp. 1-62 + 266-269.
- Grönblad, R., 1920.** Finnländische Desmidiaceen aus Keuru. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 47 (4): 1-98.
- Grönblad, R., 1957.** Observations on the conjugation of *Netrium digitus*. Botaniska Notiser 110: 468-472.
- Homfeld, H., 1929.** Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen Nordwestdeutschlands, besonders ihrer Zygoten. Pflanzenforschung (Jena) 12: 1-96.
- Krieger, W., 1937.** Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der aussereuropäischen Arten. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und Der Schweiz. Band 13, Abteilung 1, Teil 1. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 712 pp, 96 pls.
- Lütkemüller, J., 1913.** Die Gattung *Cylindrocystis* Menegh. Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Gesellschaft in Wien 63: 212-230.
- Ohtani, S., 1990.** A taxonomic revision of the genus *Netrium* (Zygnematales, Chlorophyceae). Journal of Science of the Hiroshima University, Ser. B, Div. 2, Vol. 23(1): 1-51.
- Skuja, H., 1928.** Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland IV. Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis III, 2/3: 103-218.
- Skuja, H., 1964.** Grundzüge der Algenflora und Algenvegetation der Fjeldgegenden um Abisko in Schwedisch-Lappland. Nova Acta Regiae Societas Scientiarum Upsaliensis, Ser. IV, Vol. 18, No. 3, 465 pp, 69 pls.
- Van Westen, M.C., 2020.** *Netrium digitus* en *Tetmemorus granulatus* in het Laegieskamp. Desmidiologische Mededelingen 5: 17-21.
- West, W. & G.S. West, 1904.** A Monograph of the British Desmidiaceae. Vol. 1. Ray Society, London, 224 pp, 32 pls.
- Vuorisalo, A., 1969.** Conjugatophyceae of Utsjoki, Finnish Lapland. Annales Universitatis Turkuensis, Ser. A, II, 40: 98-111
- Williamson, D.B., 1994.** A contribution to knowledge of the desmid flora of South Africa and the adjoining states of Ciskei and Swaziland. Archiv für Hydrobiologie/ Supplementband 99: 515-487.