

Casus; Verspreiding van sialgalen via vogelpoep

Koos Meesters

Experimenteel was al eens aangetoond dat eencellige sialgalen de passage door het maagdarmkanaal van watervogels kunnen overleven. Onlangs werden waarnemingen gedaan die aannemelijk maken dat dit ook inderdaad in het veld plaatsvindt. Voor uitdroging gevoelige algen kunnen hierdoor in korte tijd over grote afstanden verspreid worden.

In 1966 publiceerde Proctor proeven waarbij eenden en plevieren voedsel met daaraan toegevoegde sialgalen (kader 1) te eten kregen en waarbij werd nagegaan of er in de uitwerpselen nog levensvatbare algen waren terug te vinden. Het belang daarvan was om erachter te komen of voor uitdroging gevoelige soorten zich op een dergelijke manier beter konden verspreiden dan door meeliften aan poten, veren e.d.. Het antwoord was bevestigend, maar van een echte praktijksituatie was geen sprake. In deze bijdrage wordt een toevallige veldwaarneming van dit fenomeen beschreven.



Foto 1. Aangetroffen vogeluitwerpselen op het ijs (foto: Henri Schlötz).



Foto 2. Bemonstering door auteur (foto: Henri Schlötz).

De vondst

Op 11 januari 2009, tegen het einde van een vorstperiode, werden tijdens een wandeling op het ijs van het Naardermeer bevroren vogeluitwerpselen aangetroffen (foto 1). De fecaliën waren vormloos geworden, doch gezien de grootte van de plekken was het aannemelijk dat het uitwerpselen van zwanen, ganzen, eenden of meerkoeten betrof. Hiervan werd een monster genomen door het lostrekken van het slechts licht aan het ijs vastgevroren, vezelige materiaal (foto 2).

Onder de microscoop werd duidelijk dat de uitwerpselen bestonden uit draadalgresten waartussen zich ook sialgalen bevonden. Een deel daarvan had het traject spijsvertering-bevriezing niet overleefd, maar sommige cellen maakten nog een vitale indruk. Op zich is dat nog geen bewijs van verspreiding langs de al genoemde weg. Daarvoor was het nodig om te weten of de algen zich nog konden vermenigvuldigen door deling. Daarom werd een deel van het in een afgesloten container meegevoerd monster de volgende dag in een petrischaaltje (A) met demiwater bevochtigd en met het deksel afgedekt. Een ander deel werd

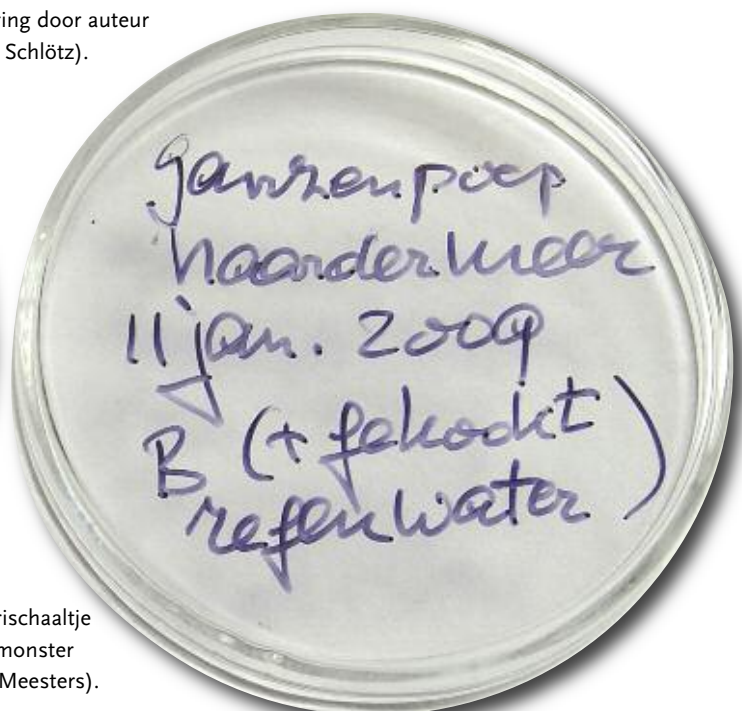


Foto 3. Petrischaaltje met deelmonster (foto: Koos Meesters).

24 uur later, wat meer uitgedroogd doch nog licht vochtig, ook in een petrischaaltje (B) overgoten met inmiddels opgevangen, gekookt en daarna weer afgekoeld regenwater (foto 3). Het regenwater werd gebruikt om de situatie zoals die zich in de vrije natuur voordoet zoveel mogelijk te benaderen.

De waarnemingen

De petrischaaltjes werden geplaatst op een vensterbank op het noorden, op een vrij koele plaats (ca 15 graden Celsius). Na ongeveer een week werden de monsters opnieuw bestudeerd. Onder de sialgalen bevonden zich nu exemplaren waarin zich in beide petrischaaltjes naast goed uitziende chloroplasten ook duidelijk bewegende partikeltjes in het celsap bevonden. Een eerste delende cel van de soort *Cosmarium subgranatum* werd echter

pas twee weken na de bemonstering aangetroffen in schaalpje A en twee dagen later in B (foto 4; kader 1). Na een maand waren vijf delende soorten waargenomen (tabel 1). Vooral het zoeken naar een

Kader 1. Wat zijn sialgalen?

Bij sialgalen (*Desmidiaceae*) bestaat de cel uit twee spiegelbeeldige celhelften die onderling door een meestal smalle brug zijn verbonden. De celkern bevindt zich in de brugverbinding. Na kerndeling wijken de beide helften uiteen om vervolgens door knopvorming de ontbrekende helftcellen weer aan te vullen. De aanvankelijk kleine, ronde knop ontwikkelt zich door toename in grootte en morfologische differentiatie geleidelijk tot een complete, nieuwe celhelft. Aan nog niet volgroeide celhelften is te zien dat het recent in deling gegane cellen betreft. Er komen ruim 500 soorten sialgalen voor in Nederland, vrijwel uitsluitend in het water. De soorten zijn vaak zeer indicatief voor de waterkwaliteit. Het grootste aantal soorten wordt aangetroffen in oligotrofe tot mesotrofe milieus (vennen, trilvennen enz.). Als voorbeeld tonen foto 7, 8 en 9 in Nederland voorkomende soorten, waardoor tevens de Nederlandse benaming van deze soortengroep verklaard wordt!

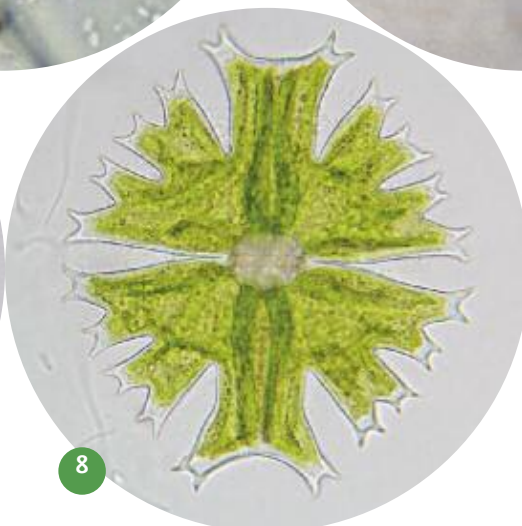
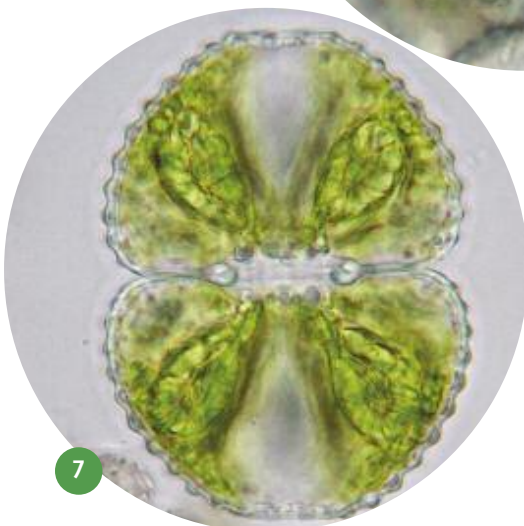
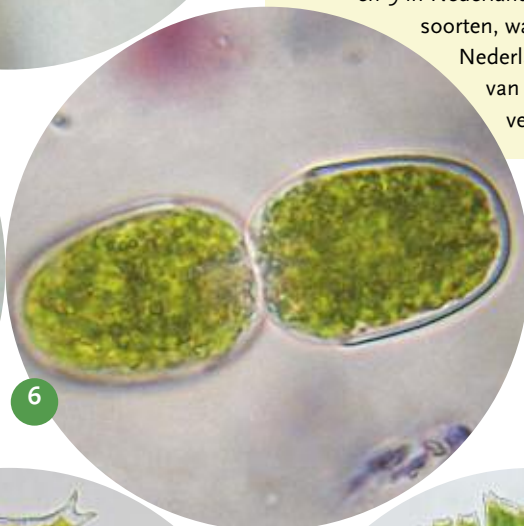


Foto 4. Twee cellen van *Cosmarium subgranatum*. In beide cellen is de ene halfcel duidelijk kleiner dan de andere, duidend op recente deling.
Foto 5. Deling van *Cosmarium regnelli*.
Foto 6. Deling van *Actinotaenium cf. phymatosporum*.
Foto 7. *Cosmarium botrytis* is een vrij algemene soort met een voorkeur voor een mesotroof en zwak zuur tot licht alkalisch milieu.

Foto 8. *Micrasterias crux-melitensis* is een mesotrofe soort die zeldzamer begint te worden. In de nabij gelegen Ankeveense plassen komt hij nog voor.
Foto 9. *Micrasterias rotata* is een verspreid voorkomende soort in zwakzuur tot neutraal mesotroof milieu op en in de randen (kwelgebieden) van het pleistoceen (foto's: Koos Meesters).

Soortnaam	Aantal dagen tot deling in monster	delend gezien in petrischaal	vitaal ogend	niet vitaal ogend
<i>Actinotaenium cruciferum</i>	34	B	x	
<i>Actinotaenium didymocarpum</i>			x	
<i>Actinotaenium diploporum</i> var. <i>americanum</i>			x	
<i>Actinotaenium</i> cf <i>phymatosporum</i>			x	
<i>Actinotaenium</i> sp.			x	
<i>Closterium navicula</i>			x	
<i>Cosmarium angulosum</i>	26	A		x
<i>Cosmarium botrytis</i>				x
<i>Cosmarium crenatum</i>			x	
<i>Cosmarium humile</i>				x
<i>Cosmarium impressulum</i>			x	
<i>Cosmarium quadratum</i>				x
<i>Cosmarium regnellii</i>	13	A+B	x	
<i>Cosmarium subcostatum</i> var. <i>minus</i>			x	
<i>Cosmarium subgranatum</i>			x	
<i>Cylindrocystis brebissonii</i>	34	A+B	x	
<i>Cylindrocystis gracilis</i>	32	A	x	
<i>Netrium digitus</i>				x

Tabel 1. Overzicht van de in vogelpoep gevonden sieraalgen met het moment van de eerst-waargenomen celdeling per soort. De soorten zijn gedetermineerd volgens Coesel & Meesters (2007).

delende cel van *Actinotaenium* cf *phymatosporum* vergde veel tijd, terwijl al duidelijk was dat deling moest plaatsvinden vanwege een toenemende dichtheid van het aantal cellen in beide petrischalen (foto's 5 & 6).

Zeer waarschijnlijk is het aantal delende soorten groter geweest dan in tabel 1 vermeld staat. De kans om in een preparaat delingen waar te nemen is namelijk niet zo groot. In totaal werden er 17 preparaten, 9 uit petrischaal A en 8 uit B zorgvuldig doorgenomen. Sommige soorten werden, weliswaar in kleine aantallen, pas na ongeveer een maand gezien.

De verwachting dat bevochtigen met demiwater of regenwater verschil zou maken bleek niet uit te komen. De uitwerpselen bevatten kennelijk voldoende voedsel voor de algen om zich te kunnen vermeerderen. Hoewel de aandacht zich allereerst richtte op sieraalgen, werd ook waargenomen dat, later dan de sieraalgen, zich een draadalg van het geslacht *Ulothrix* ontwikkelde. Ook werden enkele vitale *Chlorococcum*-cellen gezien, enige blauwalgen en een enkele zich verplaatsende cel van het kiezelwiergeslacht *Pinnularia*.

Overleving sieraalgen

De hier beschreven waarneming van vitale sieraalgen in bevroren uitwerpselen van watervogels maakt duidelijk dat deze algen

zeer ongunstige omstandigheden kunnen overleven. Aannemelijk is dan ook dat watervogels via de fecaliën een effectieve bijdrage kunnen leveren aan de verspreiding van dergelijke organismen. Andere bekende verspreidingsmethoden van dit soort organismen zijn via waterinsecten en de vacht van zoogdieren (Kristiansen, 1996). De af te leggen afstanden door middel van vogelmigratie kunnen echter veel groter zijn dan bij laatstgenoemde diergroepen als bedacht wordt dat bijvoorbeeld ganzen in twee uur zo'n 140 kilometer kunnen afleggen en dat de Wilde eend (*Anas platyrhynchos*) in 1,5 uur ca 130 km kan vliegen (Cooke, 1933). Genoemde tijden hebben betrekking op het waargenomen tijdsbestek tussen eten en het weer uitscheiden van de voedselresten. (Philippona, 1981; Proctor, 1966).

Literatuur

- Coesel, P.F.M. & J. Meesters, 2007.** Desmids of the Lowlands. KNNV-uitgeverij, Zeist.
- Cooke, M.T., 1933. Speed of bird flight. *The Auk* 50 (3): 309-316.
- Kristiansen, J., 1996.** Dispersal of freshwater algae-a review. *Hydrobiologia* 336: 151-157.
- Philippona, J., 1981.** Het voedsel in de loop van het jaar. De Kleine Rietgans. Kosmos Vogelmonografieën. Uitgeverij Kosmos, Amsterdam.
- Proctor, V.W., 1966.** Dispersal of desmids by waterbirds. *Phycologia* 5: 227-232.

Summary

Contribution of feces of waterfowl to the dispersal of Desmids

Viable desmid cells were found recently in frozen feces that waterfowl dropped on the ice-plateau of the Dutch lake Naardermeer. The handling of the droppings collected is described and a comparison is made with other ways of algal dispersal. The conclusion is that desmids can survive quite extreme circumstances and that it is plausible that waterfowl contribute effectively to the dispersal of micro-algae that pass alive their digestive tract.

Dankwoord.

Veel dank is verschuldigd aan Peter Coesel voor zijn zinvolle adviezen met betrekking tot het manuscript en aan Henri Schlötz voor de foto's van de monsterlocatie.

Ing. J. Meesters
Elbert Mooylaan 43
1241 BB Kortenhoef
Lid Nederlandse Sieraalgenwerkgroep;
www.desmids.nl
e-mail: meesters.j@gmail.com