



***GEOGLOSSUM FALLAX* (FIJNGESCHUBDE AARDTONG) EN *GEOGLOSSUM ELONGATUM* SPORULEREN MET KLEURLOZE ONGESEPTEEERDE SPOREN**

Kees Roobeek

Loop 21, 1862 JG Bergen NH

Roobeek, K., *Geoglossum fallax* and *Geoglossum elongatum* have colourless and aseptate spores. *Coolia* 53(4): 167–175.

The spore print colour and spore septation of blackish brown *Geoglossum* species turned out to harbour some surprises. In several species the spore print was found to only contain colourless, aseptate spores, whereas mounts from the hymenium of the same species contained numerous coloured, septate spores. This phenomenon is described and illustrated. A key to the Dutch *Geoglossum* species, based on microscopic features and spore print colour is provided.

De paddenstoelen van schrale graslanden zijn lang onderbelicht gebleven en pas eind tachtiger jaren verschenen publicaties, die het belang van deze graslanden voor o.a. wasplaten (Arnolds, 1980) beschreven. Daarnaast blijken er nogal wat satijnzwammen, aardtongen, knots- en koraalzwammen in deze graslanden voor te komen. Voor de in Nederland voorkomende wasplaten (Arnolds et al., 1990) en satijnzwammen (Noordeloos, 2004) zijn voortreffelijke determinatiewerken beschikbaar. Voor determinatie van de in Nederland voorkomende aardtongen is er enkel het boekje van Maas Geesteranus (1964) en is men verder aangewezen op buitenlandse literatuur (Ohenoja, 2000 & Læssøe et al., 1984). Door de problemen, die ik ondervond bij de determinatie van in de duinen gevonden aardtongen heb ik de afgelopen vier jaren extra aandacht geschonken aan dit geslacht (Roobeek, 2009).

Voor het determineren van aardtongen met bestaande literatuur zijn o.a. kleur en septering van de rijpe sporen van belang. Voor het verkrijgen van rijpe sporen is het maken van een sporee een normale methode, maar in de literatuur voor het determineren van aardtongen wordt dit niet of slechts terzijde genoemd. Het maken van een sporee bleek echter een belangrijk hulpmiddel bij het determineren van verse aardtongen, want hierbij ontdekte ik, dat enkele soorten aardtongen wat sporuleren betreft, verrassende eigenschappen bezitten.

Determinatieperikelen

Het determineren van zwartbruine aardtongen met de bestaande literatuur bleek in het begin lastig en leidde enkel voor soorten als Kleverige aardtong (*Geoglossum glutinosum*), Brede aardtong (*Geoglossum cookeianum*) en Ruige aardtong (*Trichoglossum hirsutum*) tot bevredigende resultaten. Vooral de in de determinatietabellen gebruikte begrippen kleur en septering van de sporen zorgden voor verwarring. Na het uitsleutelen van Zandaardtong (*G. arenarium*) en Purperbruine aardtong (*G. atropurpureum*) op basis van hun nagenoeg kleurloze en korte sporen resteert een groep aardtongen, die bruine en gesepteerde sporen zouden bezitten. De twijfel slaat toe, als na het uitsleutelen van de soorten met ongekleurde korte sporen het volgende couplet in de sleutel opduikt:

- Sporen traag kleurend en gesepteerd rakend
- Sporen snel kleurend en gelijk gesepteerd rakend.



Het begrip ‘traag’ zou dan inhouden, dat de ongekleurde sporen verder in de tijd bruin kleuren en gesepteerd raken en pas dan zou er sprake zijn van rijpe sporen.

Hier wordt het lastig kiezen, want als je van vers verzamelde aardtongen, of van een gedroogd exemplaar, een microscopisch preparaat van het hymenium maakt, blijken dit onwerkbaar begrippen, omdat je nogal wat aardtongen aantreft met lange ongekleurde en ongesepeteerde sporen en weinig of geen gekleurde en gesepteerde sporen.

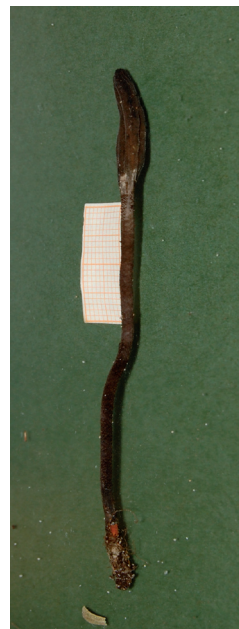
Om rijpe sporen te verkrijgen ben ik van de aardtongen sporees gaan maken en hierbij was er een verrassende maar duidelijke tweedeling. Enerzijds waren er aardtongen waarvan de sporee inderdaad bestond uit gekleurde en gesepteerde sporen, maar verrassend ook aardtongen met alleen maar ongekleurde en ongesepeteerde sporen in de sporee. Tot deze laatste groep behoorden de groenbruine aardtongen met een geschubde steel. Gebruik makend van deze eigenschap en van de afmetingen van de sporen in de sporee (zie figuren 4 & 5) leidde dit voortaan tot éénduidige determinaties van *G. fallax* (Fijngeschubde aardtong) en *Geoglossum elongatum*.

Nog verrassender bij deze groep was vervolgens het microscopische preparaat van het hymenium na het maken van de sporee, want hierin waren wel degelijk bruingekleurde en gesepteerde sporen te zien. Deze bruingekleurde en gesepteerde sporen zaten echter nog steeds vast in de ascus en hierbij viel het op, dat de ascuswand strak om de sporen zat. Zij zaten als het ware in krimpplastic verpakt. Zelfs als ik van oude exemplaren een sporee maakte, vond ik alleen kleurloze sporen in de sporee. De gekleurde sporen komen kennelijk pas vrij als het vruchtlichaam vergaat en door verrotting ten gronde gaat.

In de tientallen sporees, die ik van deze aardtongen heb gemaakt bleek dit een stabiele eigenschap en vond ik in de sporee's geen gekleurde en gesepteerde sporen. Deze merkwaardige gang van zaken, waarbij de afgeschoten sporen kleurloos en ongesepeteerd zijn en waarbij wel aanwezige bruine gesepteerde sporen achterblijven in het hymenium is nogal verwarrend. De vraag, welke van deze sporen nu de rijpe sporen zijn, is zonder kiemproeven niet te beantwoorden en valt buiten het werkterrein van de amateur.

Figuur 1. Onder: *Geoglossum elongatum*.

Figuur 2. Rechts: *Geoglossum fallax* (Fijngeschubde aardtong).

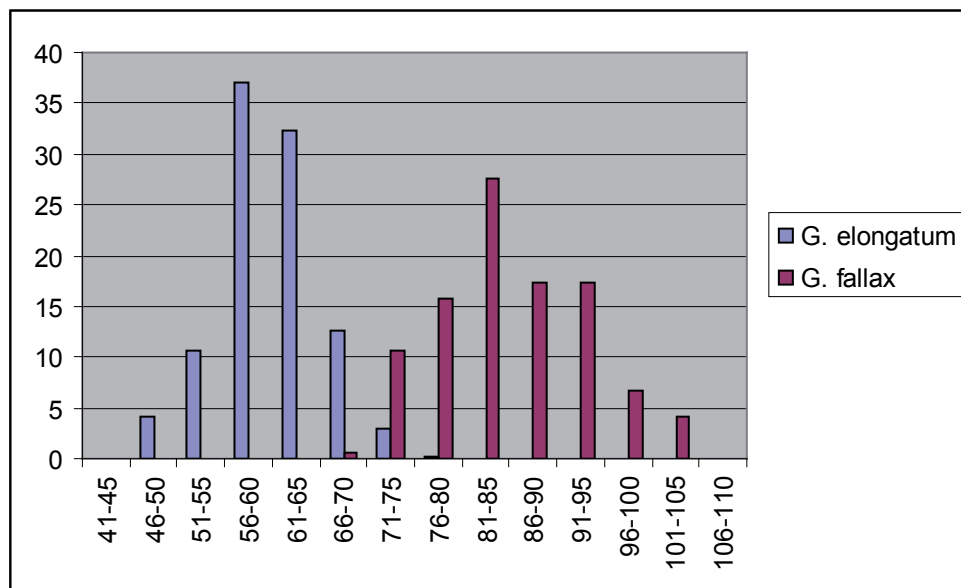


Soortbeschrijvingen

Geoglossum fallax E.J. Durand (Fijngeschubde aardtong) en *Geoglossum elongatum* Starbäck ex Nannf.

Deze aardtongen zijn ca. 3-5(10) cm hoog met een ca. half cm breed fertiel bovendeel. Ze zijn beide bruin-groen gekleurd en vooral de jonge verse exemplaren hebben een geschubde steel (zie figuren 1 & 2). Dit laatste kenmerk gaat bij het ouder worden dikwijls verloren. Macroscopisch sterk gelijkend vormen deze aardtongen een tweelingsoort; ze zijn alleen microscopisch uit elkaar te houden.

De sporen in de sporee van deze beide soorten zijn nagenoeg kleurloos en ongesepeteerd. Zij zijn cilindrisch van vorm en licht gebogen (zie figuren 4 & 5), maar de sporen verschillen per soort duidelijk in lengte. De sporen van *G. elongatum* zijn gemiddeld 60 μm lang ($n=450$, $sd=5$)¹ en hebben een gemiddelde breedte van 5,3 μm ($n=232$). De Fijngeschubde aardtong (*G. fallax*) heeft aanmerkelijk langere sporen dan *G. elongatum*. De gemiddelde lengte hiervan bedraagt 86 μm ($n=196$, $sd=8$) met een gemiddelde breedte van 5,7 μm ($n=46$). In



Figuur 3. Percentage van de sporen van *Geoglossum elongatum* en *Geoglossum fallax* in lengtegroepen.

figuur 3 is van beide soorten de procentuele verdeling over lengtegroepen van steeds 5 μm weergegeven.

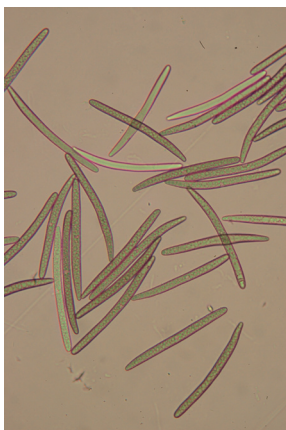
In de determinatieperikelen is al beschreven, dat er bij beide soorten wel bruingekleurde en gesepteerde sporen in een preparaat van het hymenium kunnen worden waargenomen na het maken van een sporee (zie figuren 6 & 7). Deze bruine gesepteerde sporen vormen een aanvullend kenmerk voor het onderscheiden van deze twee soorten. De lengte van deze gekleurde en gesepteerde sporen van *G. elongatum*, gemeten in de microscooppreparaten, zijn met een gemiddelde lengte van 63 μm ($n=40$) even lang als de ongekleurde sporen in de sporee. Het aantal septen in deze bruingekleurde sporen bedraagt bij *G. elongatum* maximaal 7. Bij *G. fallax* zijn dit veelal 9 á 10 septen (zie figuur 8). De gekleurde sporen van *G. fal-*

¹ Notatie: 450 sporen gemeten, standaard deviatie van het gemiddelde is 5 μm



Figuur 4. Onder: Sporee *Geoglossum fallax*.

Figuur 5. Rechts: Sporee *Geoglossum elongatum*.



Figuur 6. Preparaat *Geoglossum fallax* na het maken van sporee.

lax wijken met een gemiddelde lengte van 89 μm ($n=36$) niet af van de ongekleurde sporen in de sporee. In jonge exemplaren ontbreken deze gekleurde en gesepteerde sporen meestal bij beide soorten.

De paraphysen van beide soorten zijn kleurloos en de toppen zijn meestal gekromd tot half-cirkelvormig met 2–3 septen in het bovenste deel (50 μm). De topcellen zijn verdikt tot knopvormig (5–10 μm) (zie figuur 7). Overtuigende verschillen in de paraphysen heb ik bij deze twee soorten nog niet kunnen vinden.

Bespreking

Benkert (1976) gaat vrij uitgebreid in op de overeenkomsten van *G. elongatum* en *G. fallax*. Hij voert onder meer aan, dat collecties met korte sporen (50–75 μm) en kleurloze nog nauwelijks gesepteerde sporen jonge exemplaren van *G. fallax* betreffen. Hij doet deze uitspraak na onderzoek aan 14 vond-



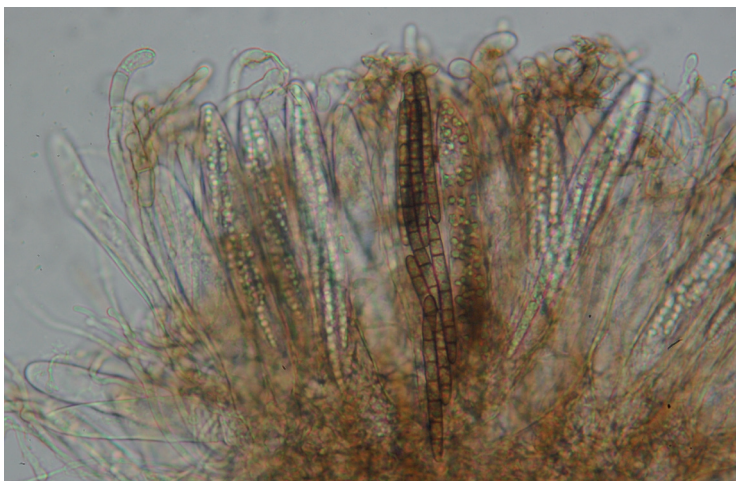


sten van *G. fallax* en één mogelijke vondst van *G. elongatum*. Deze laatste vondst beschouwt hij als een jong vruchtlichaam van *G. fallax*. In de tabel van Ohenoja (2000), waarin beide soorten worden uitgesleuteld, wordt bij *G. elongatum* deze opvatting van Benkert apart vermeld.

Mains (1954) beschrijft in zijn determinatietabel voor *G. fallax* de vaak ongekleurde en ongesepeteerde sporen en hij betwijfelt of deze sporen later nog bruin kleuren. Als mogelijke oorzaak voor deze eigenschap vermoedt ook hij verschillen in ontwikkeling c.q. ouderdom van de vruchtlichamen.

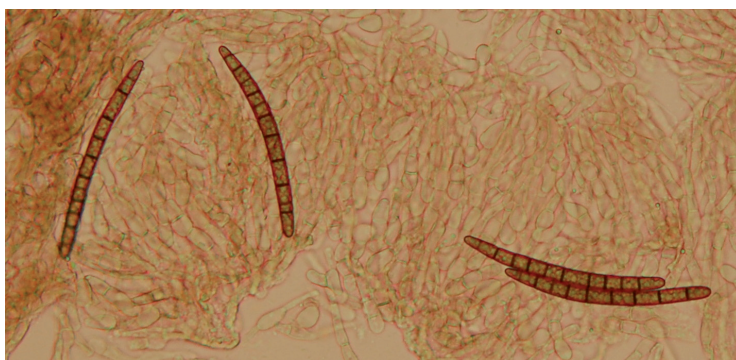
Ter controle heb ik ook van duidelijk oude vruchtlichamen van *G. elongatum* sporees gemaakt, maar ook hierin vond ik alleen maar ongekleurde en ongesepeteerde sporen. In het hymenium zitten dan volop asci met bruine gesepeteerde sporen, die echter niet vrijkomen in de sporee! Bij het ouder worden van het vruchtlichaam neemt het aantal gekleurde en gesepeteerde sporen in de asci dus duidelijk toe, maar waarom deze vervolgens niet op de normale wijze vrijkomen blijft raadselachtig.

Als de opvatting van Benkert juist zou zijn, dan zouden er bij het bekijken van grotere aantallen vruchtlichamen tal van overgangsvormen moeten zijn tussen de kortsporige “onrijpe” *G. elongatum* en de langsporige “rijpe” *G. fallax*. Van het bestaan van dergelijke overgangsvormen is bij mijn onderzoek aan honderden exemplaren echter niets gebleken. De door mij gevonden resultaten voor deze twee sterk op elkaar lijkende aardtongen, bepleiten de opvatting van Nannfeldt (1942) voor *G. elongatum* als soort naast *G. fallax*. Deze soorten zijn, door de hier gepresenteerde eigenschappen en microscopische verschillen, goed van andere soorten aardtongen en van elkaar te onderscheiden.



Figuur 7. *Preparaat Geoglossum elongatum na het maken van sporee.*

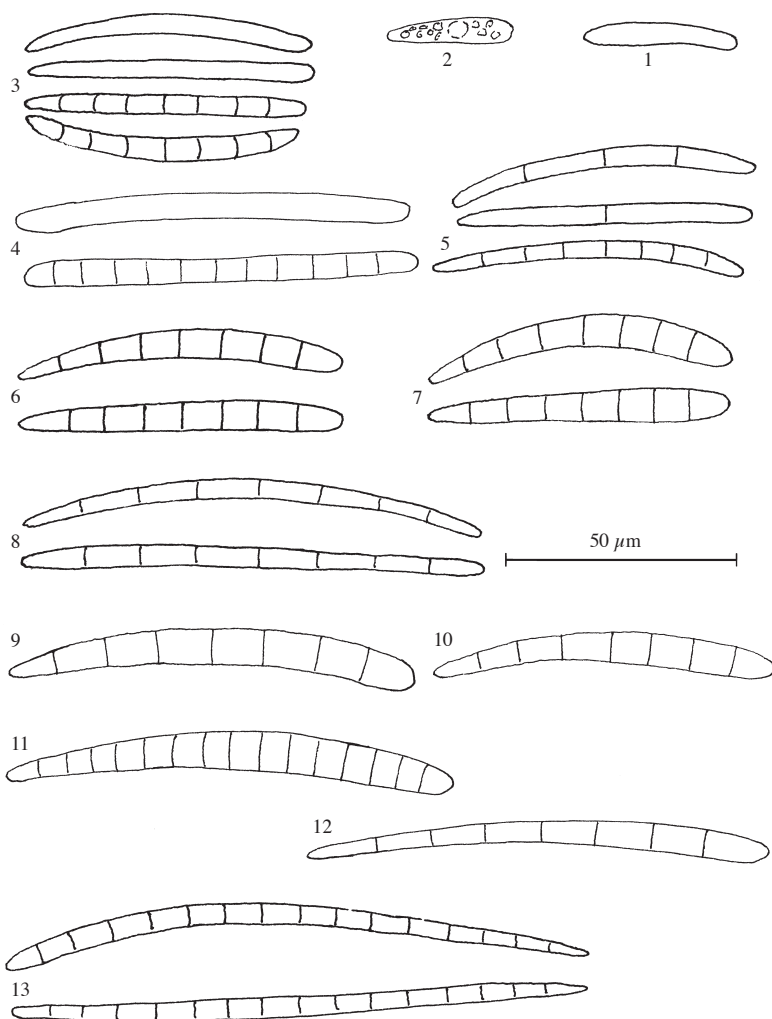
Figuur 8. *Gekleurde sporen Geoglossum fallax in preparaat.*





Figuur 9.

Afbeelding sporen Nederlandse zwartbruine aardtongen. ©2009 C.F. Roobeek



1. *Geoglossum arenarium*. 2. *Geoglossum atropurpureum*. 3. *Geoglossum elongatum*.
4. *Geoglossum fallax*. 5. *Geoglossum glutinosum*. 6. *Geoglossum umbratile*. 7. *Geoglossum cookeanum*. 8. *Geoglossum spec. A*. 9. *Geoglossum simile*. 10. *Geoglossum spec. B*.
11. *Geoglossum difforme*. 12. *Trichoglossum walteri*. 13. *Trichoglossum hirsutum*.





Voorlopige determinatietabel voor in de duinen van Nederland gevonden zwartbruine aardtongen (*Trichoglossum* en *Geoglossum*) aan de hand van sporeneigenschappen in de sporee.

1. Sporen in de sporee kleurloos tot grijs en met 0–3 septen	2
1. Sporen in de sporee bruin en met 7 of meer septen	6
2. (1) $Q < 6$	3
2. $Q > 6$	4
3. (2) Parafysen donkerbruin	<i>Geoglossum arenarium</i>
3. Parafysen kleurloos of lichtgekleurd	<i>Geoglossum atropurpureum</i>
4. (2) Sporen met 0–3 septen; steel kleverig	<i>Geoglossum glutinosum</i>
4. Sporen met 0 septen; steel met schubjes	5
5. (4) Sporen gemiddeld 60 μm lang	<i>Geoglossum elongatum</i>
5. Sporen gemiddeld 85 μm lang	<i>Geoglossum fallax</i>
6. (1) $Q > 15$	7
6. $Q < 15$	10
7. Sporen met (6) 7 septen	8
7. Sporen met 15 septen	9
8. (7) Sporen gemiddeld 95 μm lang; zonder setae in het hymenium	<i>Geoglossum spec. A</i>
8. Sporen gemiddeld 95 μm lang; met setae in het hymenium	<i>Trichoglossum walteri</i>
9. (7) Sporen gemiddeld 95 μm lang; zonder setae in het hymenium	<i>Geoglossum difforme</i>
9. Sporen gemiddeld 125 μm lang; met setae in het hymenium	<i>Trichoglossum hirsutum</i>
10. (6) Sporen gemiddeld $> 6 \mu\text{m}$ breed	11
10. Sporen gemiddeld $< 6 \mu\text{m}$ breed	12
11. (10) Sporen gemiddeld 70 μm lang; parafysen donkergekleurd met ronde eindcellen	<i>Geoglossum cookeianum</i>
11. Sporen gemiddeld 90 μm lang; parafysen lichtgekleurd met tonvormige, dikwijls gesep- teerde eindcellen	<i>Geoglossum simile</i>
12. (10) Sporen gemiddeld 70 μm lang; steel glad; parafysen met sikkelvormige eindcellen	<i>Geoglossum umbratile</i>
12. Sporen gemiddeld 73 μm lang; steel met schubjes; parafysen met knopvormige eindcel- len	<i>Geoglossum spec. B</i>

Voor het gebruik van deze tabel:

- maak overnacht een sporee van de verse aardtong op een voorwerpglas.
- meet ca. 20–30 sporen in water en berekenen de gemiddelde lengte en breedte en de lengte/breedteverhouding Q .

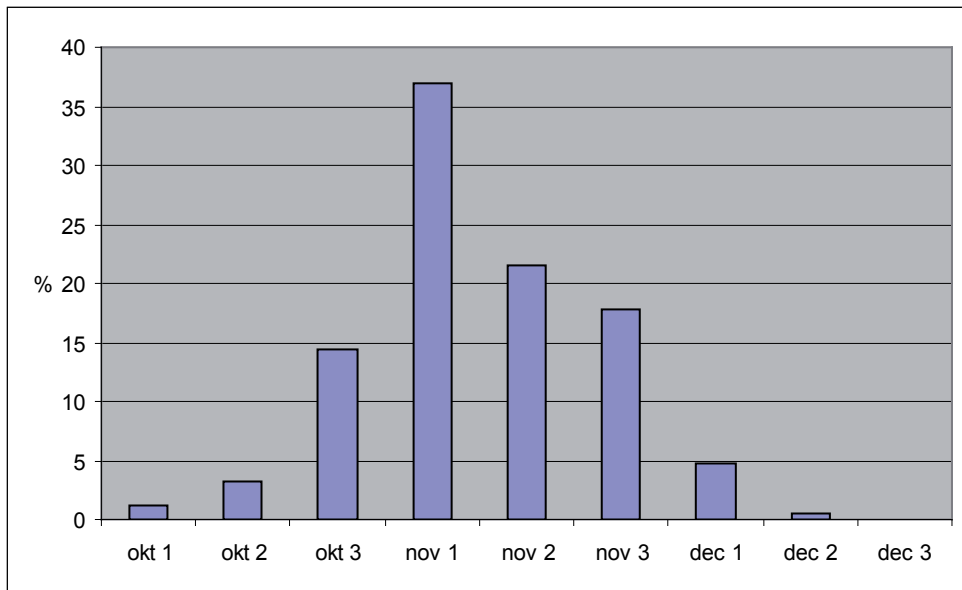




Verspreiding, ecologie en fenologie

Hoewel *G. elongatum* een voor Nederland nieuwe soort is, bleek zij met 662 verzamelde exemplaren veruit de meest algemeen voorkomende aardtong in de duinen van Noord-Kennemerland (Roobeek, 2009). Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het kalkgrensgebied rond Bergen aan Zee. Deze aardtong is een kalkvlieder. De groeiplaatsen kenmerken zich door een relatief stabiele vochthuishouding en zijn bovendien veelal iets voedselrijker dan de directe duinomgeving. Dit zijn bijvoorbeeld bermen van klinkerwegen, randen van voetspoorpaadjes en halfverharde paden, verder valleitjes en noordhellingen in begraasde duingraslanden. De wat uitgeloogde graslanden in de binnenduintrand tussen Bakkum en Egmond aan de Hoef zijn goede plekken in het zuidelijk deel. De begraasde gebieden ten noorden van Bergen aan Zee zijn de beste vindplaatsen en in de Schoorlse duinen wordt deze soort gevonden op kortgrazige noordhellingen en soms op beschaduwde plaatsen tussen groot laddermos. Van *G. elongatum* zijn op 161 plaatsen 662 exemplaren verzameld en in Figuur 10 is het percentage van deze vondsten per decade weergegeven. Deze soort heeft in dit duingebied dus zijn optimum van eind oktober tot in ver in november en soms zelfs tot in december. Het is meestal de invallende vorst, die het groeiseizoen beëindigt.

De Fijngeschubde aardtong is recent van de Rode Lijst (Arnolds et al., 2008) afgevoerd en wordt thans als niet bedreigd beschouwd. In het onderzochte duingebied is het echter een zeldzame aardtong. Ik heb in de afgelopen vijf jaren slechts elf exemplaren van deze soort gevonden en steeds op standplaatsen vergelijkbaar met die van *G. elongatum* en in hetzelfde tijdvak.



Figuur 10. *Geoglossum elongatum*: percentage van de vondsten per decade (2005 t/m 2008).





Determinatietabel

Met de nieuw gevonden eigenschappen van *G. elongatum* en *G. fallax* en de metingen aan de sporen van alle in Noord-Kennemerland voorkomende aardtongen heb ik een voorlopige determinatietabel (zie hiervoor) gemaakt voor de tot nu toe door mij in Nederland aangetroffen aardtongen. Tevens is de voor Nederland nieuwe *T. walteri* (Roobeek, 2010) hierin verwerkt. Verder heb ik nog twee soorten opgenomen, die ik zelf nog niet heb gevonden, maar waarvan wel vondsten uit Nederland bekend zijn. Van *G. simile* heb ik alleen één gedroogd exemplaar kunnen bekijken (via Stip Helleman). Van *G. difforme* heb ik zelf geen materiaal gezien, maar heb ik de literatuurgegevens gebruikt.

Dankwoord

Friedjof van den Bergh gaf commentaar op een eerdere versie en bedank ik voor zijn adviezen en stimulerende enthousiasme. Thomas Læssøe bedank ik voor inbreng van Scandinavische literatuur en nuttige e-mail discussies.

Literatuur

- Arnolds, E. 1980. De oecologie en sociologie van Wasplaten. *Natura* 77: 17–44.
- Arnolds, E. & Veerkamp, M. 2008. Basisrapport Rode Lijst Paddenstoelen. Nederlandse Mycologische Vereniging, Utrecht.
- Bas, C., Kuyper, Th.W., Noordeloos, M.E., Vellinga, E.C., Crevel, R. van (illustrations) & Arnolds, E.J.M. 1990. *Flora Agaricina Neerlandica* Vol. II. A.A. Balkema, Rotterdam/Brookfield.
- Benkert, D. 1976. Bemerkenswerte Ascomyceten der DDR II. Die Gattungen *Geoglossum* und *Trichoglossum* in der DDR. *Mycologisches Mitteilungsblatt*. 20(3): 47–93.
- Læssøe, T. & Elborne, S.A. 1984. De danske jordtunger. *Svampe* 9: 9–22.
- Maas Geesteranus, R.A. 1964. De fungi van Nederland 1. *Geoglossaceae*-aardtongen. *Wetensch. Meded. K.N.N.V.* 52.
- Mains, E.B. 1954. North American species of *Geoglossum* and *Trichoglossum*. *Mycologica* 46: 586–631.
- Nannfeldt, J.A. 1942. The *Geoglossaceae* of Sweden. *Archiv för Botanik* 30(4): 1–67.
- Noordeloos, M. E. 2004. *Entoloma* s.l. *Fungi Europaei*.
- Ohenoja, E. 2000. *Geoglossaceae*. In *Nordic Macromycetes*, vol 1, 177–183. Edited by L. Hansen & H. Knudsen. Nordsvamp, Copenhagen.
- Roobeek, C.F. 2009. Aardtongen in de duinen van Noord-Kennemerland (2005 t/m 2008). RO-rapo 09/10. Bergen NH.
- Roobeek, K. 2010. *Trichoglossum walteri* (Berk.) E.J. Durand: Nieuw voor Nederland. *Coolia* 53(1): 39–42.

Afbeeldingen zijn van de hand van de auteur.

