



HET GEBRUIK VAN HOUTBUISJESZWAMMEN IN DE PREHISTORIE

Hendrik Kuiken

Minister Lelysingel 1, 8302 BR Emmeloord

hrkuiken@wxs.nl

Kuiken, H., 2009. The prehistoric use of Polyporaceae. *Coolia* 52 (3): 154–159.

In 1991 the frozen body of a man from the Stone Age was found in Austria. The man (nicknamed Ötzi) carried fruitbodies of *Piptoporus betulinus* and *Fomes fomentarius*. Tests were carried out on these species and three other species of Polyporaceae. The test confirmed that *Fomes fomentarius* might have been used in preparing fire but revealed that *Piptoporus betulinus* was also suitable for other purposes. It seems plausible that fruitbodies of numerous species of Polyporaceae played a multifunctional role in the Stone Age.

De ontwikkeling van de moderne mens is nauw verbonden geweest met het benutten van vuur. De betekenis van houtbuisjeszwammen komt daarbij niet altijd evident naar voren. Het enige waaraan vaak gerefereerd wordt is de mogelijkheid om vuur te maken met tonderzwammen (Moreau, 1980). In 1991 werd hoog in de Oostenrijkse Alpen het stoffelijk overschot gevonden van een man uit het steentijdperk. Deze man – naar de vindplaats in de gletsjers van het Ötztal “Ötzi” gedoopt – bleek Berkenzwammen en een stuk van een Echte tonderzwam bij zich te dragen (Fleckinger, 2005). De Berkenzwammen werden in verband gebracht met de eventuele medische kennis van het volk waartoe de ijsman behoorde. Volgens de onderzoekers van de vondst moet er vroeger een veel breder gebruik van houtbuisjeszwammen geweest zijn dan tot voor kort werd aangenomen. De relatie tussen de Echte tonderzwam en het maken van vuur werd eveneens benoemd (Sulzenbacher, 2002).

In Nederland heeft een groep van geïnteresseerde archeologen zich toegelegd op wat je ‘experimentele archeologie’ zou kunnen noemen¹, waaronder het maken van vuur zoals dat in de prehistorie waarschijnlijk plaatsvond. Op zich beperkte deze ‘vuurgroep’ zich niet alleen tot het maken van vuur, maar men onderzoekt ook hoe vuur te gebruiken is in het dagelijks leven. De kennis die hierdoor ontstaat, is niet alleen interessant voor het begrip van de prehistorie, maar ook voor de moderne survivalspecialist. Er zijn tegenwoordig nog maar weinig mensen in staat zich alleen staande te houden. Onze economische en sociale samenwerking heeft dat overbodig gemaakt. Daarentegen reisde “Ötzi” vermoedelijk alleen in de besneeuwde bergen, iets dat heden ten dage als een riskante aangelegenheid wordt beschouwd. Veel praktische (overlevings)kennis uit het steentijdperk is verloren gegaan toen het ijzer zijn intrede deed en technologische verbeteringen de mens arbeid bespaarden om in het dagelijks leven staande te blijven.

¹ De VAEE (Vereniging voor Archeologische Experimenten en Educatie, adres: Kruiskruidlaan 48, Baarn) is een vereniging waar zowel beroeps- als amateurarcheologen lid van zijn. In hun tijdschrift “BULLETIN-VAEE” staan publicaties van het onderzoek dat verricht is. Binnen de vereniging is ook een vuurgroep actief.





Een klein aantal prehistorische jagers/verzamelaars moet bestand geweest zijn tegen het barre winterklimaat in het Europa van die tijd. De bomen waren hun bron voor energie en gereedschappen. Verder boden Wilg, Zomereik, Beuk, Berk en Den een overvloed aan paddenstoelen. Het gebruik van houtbuisjeszwammen in de prehistorie kan mogelijk beter begrepen worden wanneer nagebootst wordt wat er mogelijk is met zulk materiaal zonder gebruikmaking van modern gereedschap. Dat is het feitelijke onderwerp van dit artikel. Het uitgangspunt hierbij is het gereedschap gemaakt van afslagen van vuursteen. Ver voor de bronstijd moet dit gereedschap onbeperkt voorhanden zijn geweest, en de scherpte van dit materiaal is beter dan die van bronzen werktuigen.

Methode van onderzoek

Het onderzoek richtte zich hoofdzakelijk op houtbuisjeszwammen (*Polyporaceae*) waarvan aangenomen mag worden dat ze ook in de tijd van “Ötzi” algemeen groeiden op de meeste algemene loofboomsoorten, nl. de Echte tonderzwam (*Fomes fomentarius*), Witte bultzwam (*Trametes gibbosa*), Platte tonderzwam (*Ganoderma lipsiense*), Berkenzwam (*Piptoporus betulinus*) en Roodporiehoutzwam (*Daedaleopsis confragosa*). In het onderzoek is een aantal eigenschappen voor genoemde soorten houtbuisjeszwammen onderzocht: soortelijk gewicht, wateropnemend vermogen, brandbaarheid, kookbaarheid en de piercingwaarde.

Het vaststellen van het *soortelijk gewicht* is gedaan met de droge rijstkorrelmethode voor complete zwammen en door middel van de fabricage van blokjes die gewogen en gemeten



Figuur 1: Berkenzwam (*Piptoporus betulinus*). (Foto: Anneke van der Putte)





worden. Voor het vaststellen van soortelijk gewicht van vaste objecten met een willekeurige vorm gebruikt men normaal gesproken droog zand. Zand heeft echter als nadeel dat het in de gaatjes van de houtbuisjeszwammen gaat zitten en daarmee de meting verstoort. Droge rijstkorrels zijn veel groter en kunnen daarom bij paddenstoelen die droog zijn, goed gebruikt worden. Het object wordt in een schaal volledig onder het materiaal geplaatst en alle vrije ruimte wordt geminimaliseerd door te schudden. Daarna wordt de paddenstoel verwijderd en wordt de schaal met rijst nagevuld tot het oorspronkelijk niveau. Het toegevoegde volume is dan het volume van de paddenstoel. Na weging kan men het soortelijk gewicht berekenen.

Het *wateropnemend vermogen* wordt gemeten door de zwam volledig te drogen in een centraal verwarmde ruimte (bijna 35°C) en vervolgens enkele uren onder te dompelen in koud water. Zowel voor als na het waterbad wordt het gewicht bepaald; het quotiënt (nat/droog) geeft de waterfactor aan.

De *brandbaarheid* wordt getest met de pyrietvuurslagtest en de minivuurtest, waarbij de rookontwikkeling beoordeeld wordt. Pyrietvuurslag wordt gebruikt in archeologisch onderzoek (Sulzenbacher 2002, Fleckinger 2005). Een steen met een hoog gehalte aan zwavel en ijzer (bijv. markasiet) wordt aangeslagen met vuursteen. Daarbij vallen gloeiende vonken op het aangrenzende materiaal om het te ontsteken. Tot voor kort werd het trama van de Echte tonderzwam beschouwd als het enige materiaal dat geschikt is om dit initiële vuur te maken. De minivuurtest bestaat uit het verbranden van een zeer kleine hoeveelheid van de te testen brandstof (in dit geval dus het trama van de paddenstoel), geplaatst op een steen met als ondergrond een viertal halve hazelaarstokken. De zijden worden afgeschermd met stenen. Dit vuur kan in kleine ruimten gestookt worden zonder dat de gebruiker verdreven wordt door de hitte op korte afstand of stikt in de rook die geproduceerd wordt. De vruchtlichamen worden voor de proeven in natte toestand in kleine lange blokjes gesneden en daarna gedroogd.

De *kookbaarheid* wordt getest door het materiaal ten minste 30 minuten in water te koken. Er wordt dan beoordeeld of het materiaal vormvast blijft of uit elkaar valt.

Piercing wordt gebruikt in de vleesindustrie om de zachtheid van vlees vast te stellen. Hierbij steekt men een stalen pen in het vlees en aan de hand van de geboden weerstand kan men dan beoordelen of het vlees de goede kwaliteit heeft. Het beoordelen en vergelijken van materiaal van paddenstoelen kan ook op deze manier plaatsvinden. Vanwege de geringe materiaaldikte is een lange stalen pen niet geschikt, maar is gekozen voor een korte scherpe doorn. Hardheidsmeetmethoden werkten niet goed bij de houtbuisjeszwammen. De piercingtest is uitgevoerd met naalden van een acaciaboom. Deze zijn zeer scherp van punt en redelijk taps, waardoor er goede meetverschillen ontstaan tussen zacht en hard materiaal. Er zijn geen exacte krachtmetingen gedaan, maar de voelbare handkracht kan wel redelijk vastgesteld worden. De meting is goed reproduceerbaar. De indringdiepte is een maat voor de hardheid; hoe hoger de indringdiepte, des te zachter is het materiaal.

Resultaten

Op basis van de resultaten zoals vermeld in tabel 1 kan men zich een oordeel vormen over de gebruiksmogelijkheden van houtbuisjeszwammen in de prehistorie. Uit het onderzoek blijkt dat de Berkenzwam sterk varieert in soortelijk gewicht. De Berkenzwam heeft een dimitische microstructuur (Breitenbach & Kränzlin, 1986). Deze structuur op zich kan geen verklaring geven voor de veranderingen van het soortelijk gewicht. De leeftijd van de zwam bleek de bepalende factor te zijn voor de dichtheid van het materiaal. Het volume neemt niet





Tabel 1: Karakteristieke waarden voor vijf soorten houtbuisjeszwammen. Materiaal voor deze test werd verzameld in 2006 en 2007 in de Noordoostpolder en op een aantal plaatsen elders in Nederland. De tests werden uitgevoerd door de auteur in 2007.

	<i>Berken- zwam</i>	<i>Tonder- zwam</i>	<i>Platte tonderzwam</i>	<i>Roodporie- houtzwam</i>	<i>Witte bultzwam</i>
Soortelijk gewicht (gr/cc)	0,2 - 0,4	0,15 - 0,4	0,3 - 0,35	0,25 - 0,35	0,25 - 0,30
Waterfactor	3,0 - 5,4	2,0 - 3,0	2,5 - 3,0	2,5 - 3,0	3,0 - 4,5
Vuurslagtest	Zeer matig	Prima ¹⁾	Matig	Niet goed	Niet goed
Minivuurtest	Rookloos vuur	Rook/vuur	Rook/vuur	Rookloos vuur	Rook/vuur
Kooktest	Prima	Prima	Prima	Prima	Prima
Piercingtest (droog) in mm	18	15	30	4	7

¹⁾ Bij soortelijk gewicht van 0,15 gram/cc

meer toe na een groei van twee maanden, maar het inwendige wordt daarna steeds verder opgevuld met hyfen. Vermoedelijk is de zwam na zes maanden volgroeid. De buisjes hebben dan een lengte bereikt van 12-14 millimeter. Op grond van de waterfactor kan men de leeftijd vaststellen, omdat het onderwatergewicht bijna gelijk blijft tijdens de groei. Jonge zwammen hebben een hoge waterfactor en oude een lage. Het groeiproces is goed te volgen, omdat het zeer langzaam gaat. Iedere week werd een foto genomen van een Berkenzwam in wording. Na twee maanden werd de zwam verwijderd en werd het soortelijk gewicht bepaald. De waarde was 0,2 gram/cc. De buisjes waren toen nog niet volgroeid.

Bij mechanische persing in natte toestand en droging daarna in de mal blijft de vorm behouden, ook als de mal daarna wordt weggehaald. Het soortelijk gewicht bleek daarbij op te kunnen lopen naar waarden die dicht in de buurt van die van hout liggen. Het vormbehoud na persing kan mogelijk verklaard worden door de verdikkingen die aan de hyfen groeien. Deze 'knollen' ziet men op de 10.000 maal vergrote opname (figuur 2). In natte toestand verschuift de dradenmassa nog, maar in droge toestand gaan de knollen en vertakkingen mogelijk als verankering werken. In de sterk verdichte vorm levert ook de piercingtest een verwaarloosbare indringdiepte op. De grote variatie in dichtheid maakt het mogelijk om Berkenzwam te benutten als natuurkunststof.

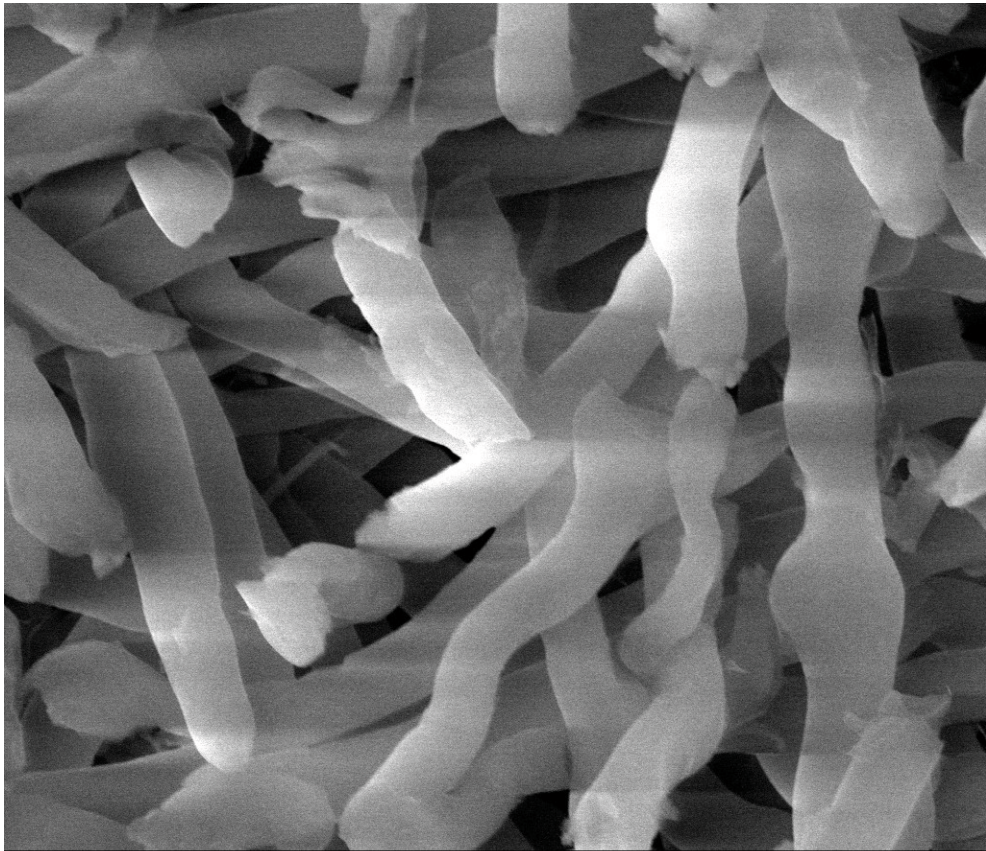
Ook het soortelijk gewicht van andere soorten Houtbuisjeszwammen kan sterk variëren, waardoor het vermoeden postvat dat de vastgestelde afhankelijkheid van soortelijk gewicht en leeftijd geldig zal zijn voor meerdere soorten. Dit is verder niet onderzocht.

Het opzuigend vermogen is niet alleen beperkt tot water. Ook lichte oliën laten zich opzuigen in het trama van de Berkenzwam. Dat biedt de mogelijkheid om een olielamp te voeden of met natuurlijke vetten lichtkaarsen te maken.

Consumptie

Bij de ijsman Ötzi werden in 1991 resten van de Berkenzwam en Echte tonderzwam gevonden. Ons onderzoek is vooral gericht geweest op de relatie met vuur. Uit de vuurslagtest blijkt dat





Figuur 2: Draadvormige cellulaire structuur in vruchtlichaam van Berkenzwam (*Piptoporus betulinus*) bij 10.000 maal vergroting. Duidelijk zijn de verdikkingen en vertakkingen van de draden te zien. Na vochtopname ontstaat er weer ruimte voor de celdraden om te schuiven. (foto: Dr. J. Loos, Laboratory of Materials and Interface Chemistry, Laboratory of Polymer Technology and Soft Matter Cryo-TEM Research Unit, Department of Chemical Engineering and Chemistry, Eindhoven University of Technology)

de Echte tonderzwam weliswaar het makkelijkst aan te steken is, maar dat ook Berkenzwam en Platte tonderzwam te gebruiken zijn voor het maken van vuur. De Berkenzwam brandt daarbij nog relatief schoon. Ook het aspect van eetbaarheid mag niet verwaarloosd worden. Voor de prehistorische mens speelde alleen of iets verteerbaar was of niet. Lekker is niet belangrijk als er sprake is van een tekort aan voedsel. De meeste houtbuisjeszwammen zijn waarschijnlijk verteerbaar in zeer jonge toestand. Het is echter onbekend welke stoffen opgenomen worden en welke onverteerbaar zijn. Alleen de Reuzenzwam (*Meripilus giganteus*) en de Zwavelzwam (*Laetiporus sulphureus*) staan erom bekend dat ze jong eetbaar zijn. Giftigheid komt niet voor bij houtbuisjeszwammen (Breitenbach & Kränzlin, 1986). Het is onbekend wat het effect is van de consumptie in grote hoeveelheden van jonge ongenietbare houtbuisjeszwammen.





Medische toepassingen

Alle houtbuisjeszwammen hebben een specifieke smaak. De Berkenzwam is bijvoorbeeld zeer bitter in volwassen toestand, terwijl in de jeugdfase de zurigheid overheerst. De mens heeft de neiging te denken dat slecht smakende stoffen uit zwammen een medisch gunstige werking op de gezondheid zouden hebben. Voorzichtigheid is echter geboden. Zo heeft de Platte tonderzwam een bitter smakende witte buisjeslaag die een licht stimulerende werking zou hebben. Onderzoek heeft echter aangetoond dat deze zwam ook veel teerachtige verbindingen bevat (Moreau, 1980). In de Berkenzwam zijn zeer veel stoffen aangetoond, waaronder penicillineverbindingen (Wangun et al., 2000). De concentratie daarvan is dusdanig gering dat de prehistorische mens hier waarschijnlijk nooit effecten van heeft ondervonden.

Slotopmerkingen

Uit de testen op vruchtlichamen van vijf soorten houtbuisjeszwammen blijkt dat naast de Echte tonderzwam ook de Berkenzwam en Platte tonderzwam eigenschappen hebben die ze geschikt maken om in de prehistorie te hebben gediend voor het vasthouden van vuur. De ijsman Ötzi had twee soorten bij zich en het lijkt aannemelijk dat die een rol speelden bij het gebruik van vuur maken én bewaren. In het verleden werd de mogelijkheid om vuur te maken vooral toegedicht aan de Echte tonderzwam, maar meer soorten houtbuisjeszwammen en andere zwammen moeten in de prehistorie ook die functie hebben gehad. Het bewaren van vuur is daarnaast noodzakelijk. Indianen in Canada en Amerika deden dat ook met behulp van berkenzwammen (Lincoff, 1997).

Het is voorts goed te bedenken dat de toepassingsmogelijkheid van houtbuisjeszwammen als materiaal voor gebruiksvoorwerpen ook veel uitgebreider is geweest dan we thans denken. Een spons van de buisjes van de berkenzwam is een prima instrument om te gebruiken. Op een hete steen wordt het opgezogen water lekker warm en dat leverde misschien extra comfort in het buitenbestaan van de prehistorie. Het maken van een spons neemt niet veel tijd in beslag. In vochtige toestand zijn de buisjes zeer eenvoudig met een houten spatel van het trama te scheiden. Houtbuisjeszwammen waren te gebruiken zonder hoog ontwikkeld gereedschap. De uitgestrekte bossen boden voldoende materiaal voor iedereen die toen leefde. Het gebruik ligt voor de hand en lijkt te worden bevestigd door de vondst van de ijsman.

Dankwoord

Met dank aan Piet Bremer bij het tot stand komen van dit artikel en aan Rob Hofman, de leider van de vuurgroep van de VAEE, voor de ondersteuning bij de experimenten en de kritische kanttekeningen.

Literatuur

- Breitenbach, J. & Kränzlin, F. 1986. Pilze der Schweiz. Verlag Mykologia.
Fleckinger, A. 2005. Ötzi, der Mann aus dem Eis. Folio Verlag und Südtiroler Archäologiemuseum.
Lincoff, G.H. 1997. Fieldguide to North American Mushrooms. National Audubon Society.
Moreau, C. 1980. Larousse Encyclopedie. Heidelberg/Orbis.
Sulzenbacher, G. 2002. De gletsjermummie. Het Bronzenhuis i.s.m. ETT en Folio Verlag.
Wangun, K., Berg, H.V., Hertel, A., Nkengfack, W. & Hertweck, C. 2004. Anti-inflammatory and Anti-hyaluronate Lyase Activities of Lanostanoids from *Piptoporus betulinus*. Journal of Antibiotics 57 (11): 755–758.

