

Baltisch barnsteen,

een kostbaar wonder van de natuur

door Roza Kulicka, Museum van de Aarde, Al. na Skarpie 20/27, 00-488 Warszawa, Polen

Vertaling uit het Engels: Ruud J. Poort

Iedereen die een goudglanzend stuk barnsteen bekijkt en stukjes van dit fossiele materiaal opraapt wordt geboeid door het unieke, zonnige kleurspectrum en de plezierige, warme aanraking (afb. 1). Zelfs op een bewolkte dag krijgt alles een iets vriendelijker uitstraling. Het is niet verwonderlijk dat barnsteen sinds mensenheugenis in verband is

gebracht met de zon. Homerus roemde al in de *Odyssee* (8e eeuw v. Chr.) de zonnige twinkeling en hij beschouwde barnsteen als een kostbaar materiaal.



Afb. 1. Een blok transparant, lichtgeel Baltisch barnsteen. Materiaal uit de collectie van het Museum van de Aarde. Foto: L. Dwornik.

Wat is Baltisch barnsteen?

Baltisch barnsteen is gefossiliseerde hars van coniferen die ongeveer 40 miljoen jaar geleden in Noord-Europa groeiden. De naam waaronder het ook wel bekend is, succiniet, is afgeleid van het Latijnse woord *succinum* (van *sucus* = sap), en is een aanwijzing voor de plantaardige oorsprong. Ook de chemische samenstelling: waterstof, koolstof, zuurstof, stikstof en zwavel, wijst op de organische oorsprong van barnsteen. Het verschilt van andere fossiele harsen door een succinezuurgehalte van 3-8%. Barnsteen komt in een aantal vormen voor die over periodes van miljoenen jaren onveranderd zijn gebleven. Er kunnen externe en

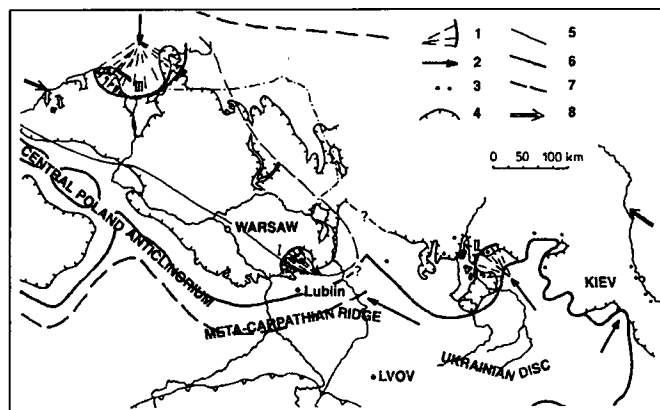


Afb. 2. Natuurlijke vormen van brokken barnsteen: langwerpig, stalactietisch, conisch. Materiaal uit de collectie van het Museum van de Aarde. Foto: L. Dwornik.

interne vormen worden onderscheiden. Interne vormen zijn ontstaan doordat de hars de beschadigde plekken in de boomstam opvulde. Het meest algemeen zijn echter de externe vormen, die zijn ontstaan door hars die uit de stam is gedropen. Vaak zijn deze stalactietachtig, langgerekt of conisch; deze vormen kunnen worden vergeleken met de patronen van uitdruipend hars bij beschadigingen aan de stam of takken van recente bomen. Afb. 2. Het is mogelijk om, gebaseerd op dit vergelijkingsmateriaal, te bepalen van welk deel van de boom een bepaald stuk barnsteen afkomstig is.

De omzetting van vloeibare hars tot vast fossiel barnsteen is langdurig en gecompliceerd. Chemische processen als dehydratie, oxidatie, reductie en isomerisatie spelen hierbij een rol. Barnsteen is amorf. De dichtheid varieert van 1,05 tot 1,096 gram per cm³. Het drijft in zout water en kan dus door zeewater worden getransporteerd. Het hardheidsgetal van Mohs is 2-2,5. Deze karakteristieke eigenschappen maken dat barnsteen bewerkt kan worden. De breuk is conchoidaal en het materiaal heeft een witte streep. Bij temperaturen van 170 °C wordt het zacht en kleverig. De brekingsindex is 1,539-1,542. Barnsteen is vrijwel onoplosbaar in alcohol, ether en chloroform. Het fluoresceert in UV-licht. Als een stuk barnsteen tegen een wollen lap wordt gewreven, wordt het barnsteen opgeladen met statische elektriciteit, waarna het kleine deeltjes aan kan trekken. Wanneer barnsteen wordt verbrand of gemalen geeft het de kenmerkende geur van coniferenhars af.

Het grootste stuk Baltisch barnsteen dat tot nu toe gevonden is woog 9,75 kilo.



Afb. 3. Diagram van afzettingen in de oude zee (ca. 40 miljoen jaar geleden). 1. barnsteen-houdende delta's: I. Parczew, II. Klesov, III. Sambia-Chlapowo; 2. richting van materiaal aanvoer; 3. barnsteen vindplaatsen; 4. grens van afzettingen uit het Laat-Eoceen; 5-7. reikwijdte van het NW-Eocene bekken; 8. transgressierichting. (B. Kosmowska-Ceranowicz, 1997).

Voorkomens van Baltisch barnsteen

De rijkste afzettingen van barnsteen bevinden zich tussen Gdansk en Klaipeda in Litouwen. Hierdoor is de naam "Baltisch barnsteen" algemeen in gebruik geraakt. Hars die 40 miljoen jaar geleden uit bomen sijpelde is door rivieren en gletsjers vanuit

het huidige Scandinavië en de Baltische Zee naar de Chlapowo-Sambia-delta getransporteerd. Deze delta bevond zich in de noordelijke, ondiepe kustzone van de epicontinentale Eocene zee (afb. 3) en strekte zich uit van Karwia (bij het begin van het Hel-schiereiland) tot het Sambia voorgebergte, gedeeltelijk aan de Poolse kust. Uit het voorgaande blijkt, dat Baltisch barnsteen zich niet in het sediment bevindt waarop de harsproducerende bossen groeiden. Barnsteenfragmenten zijn doorgaans vele malen verplaatst.

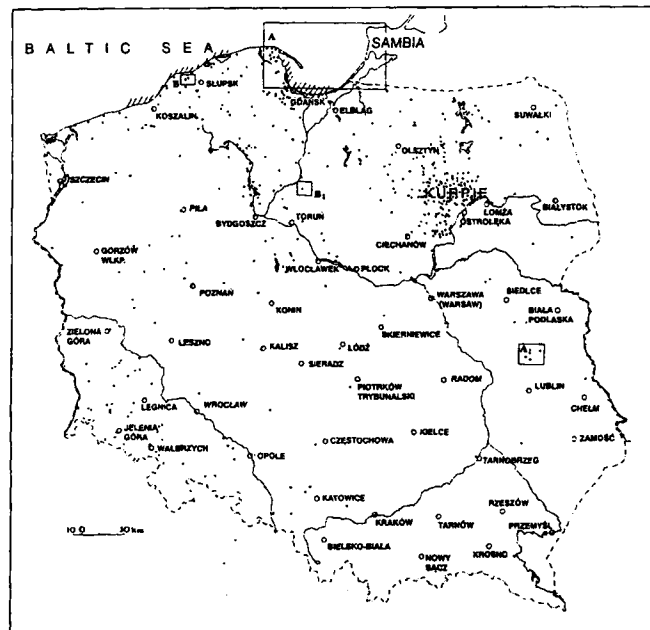


Afb. 4. Barnsteengroeve in Primorskoye (Sambia-schiereiland), verwijderen van de deklaag; links: lagen van de zgn. "witte muur" (bovenste Eocene lagen). Foto: B. Kosmowska-Ceranowicz.

De best onderzochte en rijkste afzettingen van Baltisch barnsteen bevinden zich op het Sambia-schiereiland in Rusland (afb. 4). Winning van barnsteen in dat gebied werd al beschreven door Plinius de Oudere in de 1^e eeuw na Chr. Archeologische opgravingen hebben aangetoond dat reeds in het Neolithicum (3500-1700 v. Chr.) mensen wisten van het voorkomen van barnsteen op Sambia. In het gebied van de Kuron-baai, ten zuiden van Klaipeda, zijn in de tweede helft van de 19e eeuw zo'n 3000 Neolithische ornamenten van barnsteen opgegraven. Kaarten uit de 16e en 17e eeuw geven aan dat er ook in die periode barnsteen werd gewonnen. Tussen 1876 en 1935 werd ongeveer 16.168 ton barnsteen gewonnen in Sambia; tussen 1951 en 1988 bedroeg de gewonnen hoeveelheid 17.704,5 ton. De barnsteenafzettingen gaan tot op Pools grondgebied door (afb. 5). Bijvoorbeeld voor de regio rond Chlapowo worden de afzettingen geschat op ongeveer 643.820 ton. De afzettingen bevinden zich voornamelijk op 120 meter diepte (Piwocki et al., 1985).



Afb. 5. Brokken barnsteen die door de zee op de Baltische kust zijn gedeponeerd (Ustka-gebied, Polen). Foto: H. Kulik.



Afb. 6. Archeologische vondsten van oude barnsteenmijnen in Polen. De gestippelde lijn geeft plaatsen aan waar barnsteen volgens beschrijvingen in de literatuur is aangetroffen: A-A1: in Tertiaire sedimenten; B-B1: in delen van Tertiair sediment, ingeschakeld in Pleistocene afzettingen. Scheve lijnen langs de Baltische kust markeren rijke voorkomens in Holocene sedimenten (Kosmowska-Ceranowicz en Pietrzak, 1982).

In centraal Polen worden alluviale afzettingen aangetroffen in sedimenten afkomstig van gletsjers en rivieren. Deze sedimenten zijn ontstaan door redepositie van Tertiaire sedimenten door gletsjers in het Kwartair. In Polen zijn meer dan 200 plaatsen beschreven (afb. 6) waar barnsteen is afgezet (Kosmowska-Ceranowicz, Pietrzak, 1982).

Kenmerkende eigenschappen

Enige veelgenoemde karakteristieke eigenschappen van barnsteen zijn de kleurschakeringen, soms zelfs in één brok. De meest gangbare opvatting is dat de kleur van barnsteen voornamelijk wordt gevormd door verschillende tinten geel. Er bestaat echter zo'n enorme variëteit dat het onmogelijk is hier alles op te sommen (afb. 7). Rode, bruine of "zwarte" barnsteen is zeldzaam; groene of zelfs blauwachtige exemplaren zijn zeer zeldzaam. "Aardachtige" kleuren in barnsteen zijn het resultaat van verontreiniging door organische resten, veelal van plantaardige oorsprong.

De kleur van brokken barnsteen is niet stabiel. Het is een "levende edelsteen" en in de loop van de tijd verandert de kleur van lichtgeel, via oranje tot rood of zelfs bruin. De kleur kan primair of secundair zijn; in het laatste geval is deze een gevolg van het verweringsproces, van milieu-invloeden of van veroudering. Het type barnsteen wordt ook bepaald door de samenstelling van de hars waaruit het is gevormd. De hars treedt uit de boom als deze nog vloeibaar is, waarna vluchtige componenten ontsnappen. Hierdoor verandert de structuur van de hars en wordt deze meer poreus.

Baltisch barnsteen kan met absolute zekerheid geïdentificeerd worden door infrarood absorptie-spectroscopie, gaschromatografie en massaspectrometrie.

Barnsteenbewerking

In de Oudheid droegen de veelheid en variatie in vorm bij aan de groeiende belangstelling voor deze "edelsteen". De oudst



Afb. 7. Verschillende soorten Baltisch barnsteen. Materiaal uit de collectie van het Museum van de Aarde. Foto: L. Dwornik.

bekende objecten van barnsteen zijn bekend uit Paleolithische opgravingen. In Polen zijn bijvoorbeeld in Rzućewo, Złota en Niedzwiedziówka veel artefacten uit de Neolithische periode van de Steentijd (5000-1800 v. Chr.) opgegraven. In de omgeving van Zulawy zijn uit deze periode resten gevonden van werkplaatsen waar barnsteen werd bewerkt.

Hoedanigheden als unieke schoonheid, de relatief eenvoudige mogelijkheden voor bewerking en nog een aantal andere eigenschappen die niet te vergelijken zijn met enig ander fossiel materiaal, hebben ertoe bijgedragen dat dit materiaal al sinds mensenheugenis uitzonderlijk geschikt is bevonden voor het vervaardigen van sieraden en ornamenten. De bewerking van barnsteen is een van de oudste ambachten die aan de Poolse kust werden uitgeoefend. De grootste en bekendste werkplaatsen aan de Baltische kust dateren al van de 14e en 15e eeuw. In 1477 erkende de Poolse koning Casimir Jagiellonczyk het gilde van barnsteenbewerkers in Gdansk. Schitterende ornamenten en kunstwerken, vervaardigd door plaatselijke meesters en hun gezellen, zijn over de hele wereld terecht gekomen. De ontwikkeling van het vakmanschap tot barnsteen sieraad- en ornamentenbewerking kreeg vaak koninklijke ondersteuning. Bekwame meesters werkten aan het koninklijke hof. De Poolse koning Sigismund III Vasa, die zichzelf ook bezig hield met de bewerking van barnsteen, was zo'n gulle ondersteuner. Al acht eeuwen lang is Gdansk een centrum voor de vervaardiging van sieraden en ornamenten uit barnsteen. Momenteel kan men in vele koninklijke paleizen en musea in de wereld mooie en delicate kunstwerken van barnsteen tegenkomen, die gemaakt zijn door bewerkers uit Gdansk, Królewiec en Elbląg. Voorbeelden zijn bakers, kannen, schalen, kelken, crucifixen, huisaltaren, kistjes, met barnsteen ingelegde meubelen en mozaïeken. Behalve de werkplaatsen in Gdansk en Elbląg waren er nog andere werkplaatsen in kleinere plaatsen langs de kust of langs de oever van de rivier de Narew. Deze werkplaatsen waren daar eeuwenlang actief. Berichten en artikelen over de kunst van barnsteenbewerkers in de Kurpie regio zijn terug te vinden in publicaties vanaf de 18e eeuw, maar er zijn produkten van deze bewerkers bekend die veel ouder zijn. Zo werd er bij de opgraving van een begraafplaats uit het begin van de 15e eeuw in

Novogrod in één van de graven een barnsteen collier aangetroffen dat bedekt was met platina.

De Barnsteenkamer

Eén van de bekendste meesterwerken van de 18e eeuw is de "Barnsteenkamer", die ontworpen werd door de beroemde Gdanskse beeldhouwer en architect Andreas Schlüter. Gottfried Turau, gildemeester van de barnsteenbewerkers van Gdansk, was één van de andere bekende bewerkers en ontwerpers. Het resultaat was een ongeëvenaard meesterwerk, qua artistieke waarde en toegepaste technieken. Het kunstwerk werd in eerste instantie gemaakt voor Frederik I, koning van Pruisen. In 1716 schonk deze de Barnsteenkamer echter aan de Russische tsaar Peter de Grote. De kamer werd verscheept naar St. Petersburg. Later werd hij geplaatst in het zomerpaleis van de tsaar in Tsarskiye Syolo. Het opbouwen van de kamer op zijn nieuwe bestemming werd begeleid door de Italiaanse architect Francesco Rostrelli. Op de nieuwe plaats werd de kamer aangepast met een groot aantal toevoegingen door barnsteenbewerkers uit Polen, Pruisen, Denemarken, Saksen, Rusland, Italië, Frankrijk en Holland.

Helaas is de Barnsteenkamer in de Tweede Wereldoorlog verloren gegaan. Herhaaldelijk zijn er berichten over de zogenaamde ontdekking van de plaats waar de barnsteenkamer zou zijn verborgen, of is er nieuws over elementen van de barnsteenkamer die zouden zijn ontdekt. Tot nu toe blijken dit slechts sensatieverhalen of is de wens de vader van de gedachte.

Insluitsels in barnsteen: de flora

Veel mensen zijn vooral geïnteresseerd in de insluitels van planten, spinnen en verscheidene soorten insecten in barnsteen. Voor wetenschappers is het een uniek materiaal. Delen of zelfs gehele organismen uit het verleden kunnen in de gefossiliseerde hars worden aangetroffen. Hars die uit de boom kwam druipen viel op de bodem of de onderliggende struiken en nam delen van bladeren, naalden, kleine takjes, hout, pollen en bloemen (afb. 8-11) in zich op. In Baltisch barnsteen zijn 215 soorten planten aangetroffen, waaronder delen van sporendragende planten (Myxophyta, schimmels, korstmossen, afb. 8), coniferen als Cypres, Thuja, Sequoia en Den en zelfs waterplanten als Glyptostrobus. Ook zijn sporen van bacteriën gevonden. Daarnaast zijn veel angiospermen als insluitel of afdruk bekend: afdrukken van palmbladeren op het oppervlak van brokken barnsteen, insluitels van Kaneel, Magnolia en Eik (bloesem en delen van bladknoppen).

Uit een literatuuroverzicht over in Baltisch barnsteen voorkomende planten concludeerde Czaczkott (1961) dat 23% van de gevonden planten behoorde tot subtropische of tropische soorten, 12% was typisch voor een gematigd klimaat, 12% behoorde tot een mix van klimaatzones en 7% was ongespecificeerd. Er is dus een sterke vertegenwoordiging van tropische soorten. Czaczkott geeft aan dat deze percentages niet representatief zijn voor Polen en ook niet voor de Laat-Eocene en Vroeg-Oligocene barnsteenhoudende sedimenten van meer of minder veraf gelegen plaatsen. Vergelijkende studies door Czaczkott (1961) en Poinar (1992) naar fossiele taxa en hun even oude equivalenten in barnsteen zijn samengevat door Kohlman-Adamska (1997). De resultaten geven een sterk gevarieerde flora aan in de barnsteen producerende bossen. Er is een grote verscheidenheid van planten: soorten die typisch zijn voor bergachtige streken, voor laaglandgebieden en moerassen. Ook is gevonden dat planten uit gematigde, gematigd-warme en subtropische klimaatzones samen worden aangetroffen. Kohlman-Adamska benadrukt dat dit niet alleen het gevolg is van een sterk gevarieerd landschap, maar ook van het feit dat dit landschap in het Eoceen gelegen was op de scheidslijn tussen de gematigde en subtropische klimaatzone. Gematigde Arctisch-Tertiaire soorten, veelal met bladval in de herfst, migreerden



Afb. 8. Plantaardige insluitsels in barnsteen: *Hepaticae* (coll. A. Wisniewski; foto: J. Kupryanowicz).

Afb. 9. Korstmossen (coll. Museum van de Aarde; foto: L. Dwornik).

Afb. 10. Blad van *Enantiophyllites* (coll. A. Wisniewski; foto: J. Kupryanowicz).

Afb. 11. *Graminae* (grassen); (coll. A. Wisniewski; foto: J. Kupryanowicz).

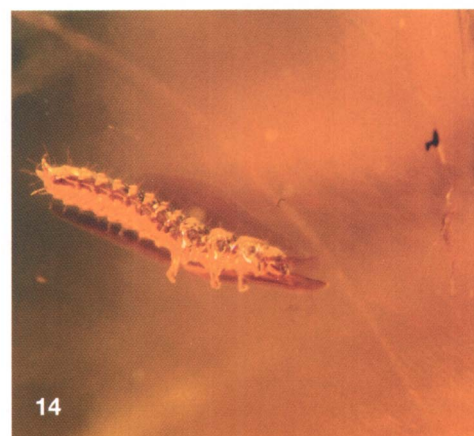
vanuit de subpolaire regio's, terwijl paleotropische bomen, o.a. veel soorten palmen, vanuit het zuiden migreerden. Beide groepen bereikten de 60^e breedtegraad.

De fauna

Houtsplinters en spaanders in barnsteen geven aanwijzingen voor het voorkomen van kleine knaagdieren en insecten (Pielinska, 1997). De insecten werden aangetrokken door de gele kleur en de geur van de hars en werden erin gevangen. Het gaat hier dan meestal om vrij kleine soorten. Grotere en sterkere individu-

en zonken niet weg in de hars. De insecten werden door hars omgeven en zo gedetailleerd in driedimensionale vorm bewaard dat het lijkt alsof ze niet 40 miljoen jaar geleden maar heel recent in de hars werden gevangen.

Onderzoekgegevens naar faunasoorten in Baltisch barnsteen komen op een totaal van 93% insecten (afb. 12-15). Het resterende deel bestaat voornamelijk uit spinnen (afb. 16) duizendpoten en andere geleedpotigen (afb. 17). De insecten bestaan voor 70% uit Diptera, Hymenoptera (afb. 12), Coleoptera (afb. 13 en 14), Trichoptera (afb. 15) en Homoptera. Zeldzaam voorkomend zijn Nematoda, Oligochaeta, Isopoda, Amphipoda, Gastropoda, reptielen (afb. 18), vogels en zoogdieren. Vogels worden aange-



Afb. 12. Insluitsels van een insect in barnsteen: Hymenoptera (orde van de Vliesvleugeligen), familie Braconidae (Schildwespen); (coll. A. Wisniewski; foto: J. Kupryanowicz).

Afb. 13. Een kever uit de orde Coleoptera (familie Staphylinidae); (coll. A. Wisniewski; foto: J. Kupryanowicz).

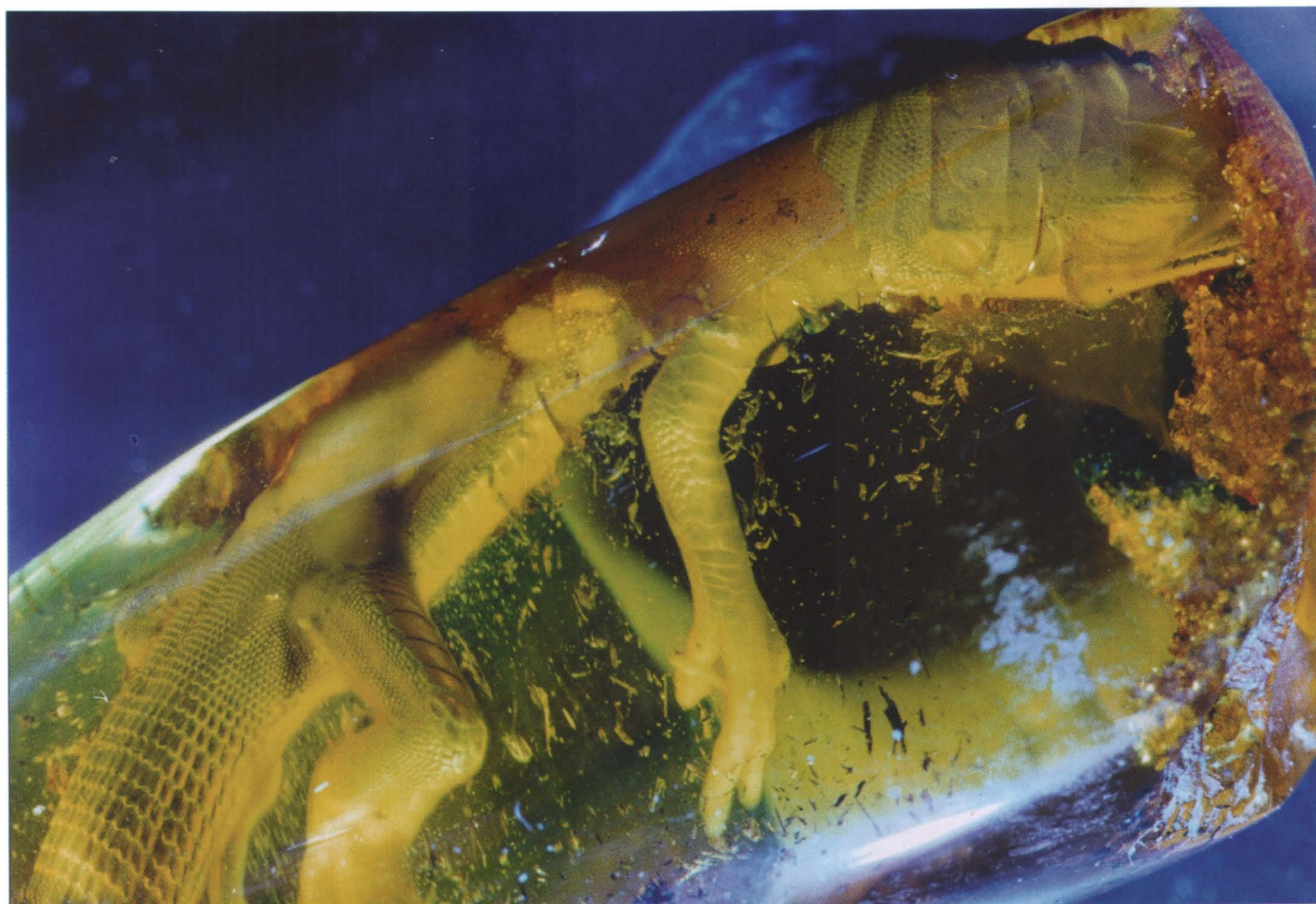
Afb. 14. Larve van een kever uit de orde Coleoptera (familie Elateridae); (coll. A. Wisniewski; foto: J. Kupryanowicz).

Afb. 15. Een schietmot: orde Trichoptera (familie Psychomyidae) (coll. Museum van de Aarde; foto: R. Kulicka).

Afb. 16. Aranea, een spin (coll. J. Riedl; foto: R. Kulicka).

Afb. 17. Pseudoscorpiones. De op schorpioenen lijkende Pseudoscorpiones bezitten geen giftige staartstekel en zijn een tot enkele millimeters groot. (Coll. A. Wisniewski; foto: J. Kupryanowicz).





Afb. 18. *Hagedis* (familie *Lacertidae*) in een brok barnsteen van 35 x 20 x 10 mm. Het geconserveerde deel van het dier is ongeveer 37 mm lang. (Coll. Gierlowska; foto G. Gierlowska).

troffen in de vorm van geïsoleerde veren, zoogdieren door dotted haar of een enkele haar. Ook zijn op het oppervlak van klompen barnsteen pootafdrukken van zoogdieren aangetroffen (Kulicka, Sikorska-Piwowska, 1997, 1998). Taxa die nooit in Baltisch barnsteen zijn aangetroffen betreffen: Protozoa, Protura, Zooptera, Anoplura, Mallophaga en amfibieën.

Insluitsels van dieren in Baltisch barnsteen geven aanwijzingen voor een totaal van meer dan 5000 fossiele soorten, waardoor dit de best onderzochte fauna van het gebied is. Kwantitatieve analyse van de fauna's uit insluitels ondersteunen theorieën dat grote delen van het bergachtige gebied bedekt waren door gematigd subtropisch bos (Krzeminska en Krzeminski, 1993; Kohlman-Adamska, 1997).

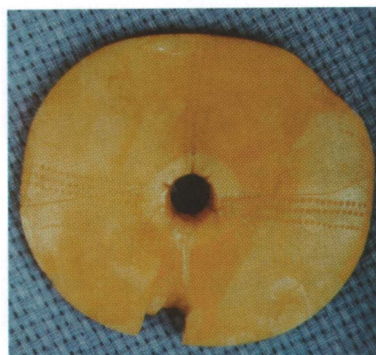
Biologische details

De suggestie die werd geopperd door Conwentz (1890), dat in het proces van uitharding van hars alleen een gedetailleerde afdruk van de externe vorm van het dier werd bewaard, is niet langer houdbaar. Begin deze eeuw toonde Kronilowicz (1903) de aanwezigheid van gestreepte spieren in de ledematen van in barnsteen gevangen insecten aan. Keilbach (1937) bevestigde deze observatie en bracht dit aspect verder onder de aandacht. De meest recente ontwikkelingen in de natuurwetenschappen, met de ontwikkeling van geavanceerde optische instrumenten, maken het mogelijk om zelfs de kleinste organische details van in barnsteen bewaarde dierlijke resten te identificeren.

Met behulp van de elektronenmicroscopie beschreef Mierzejewski (1976a, b) niet alleen arthropoden met volledig bewaarde elementen van het chitineuze exoskelet, maar ook gemummificeerde weefsels en organen van andere soorten (bv. spinklieren

en longen van een spin, spieren en zelfs bloedcellen). Ook zijn delen van de groene ogen van Diptera uitstekend bewaard gebleven. Onder de lens van een oog van de bestudeerde Diptera werden door Mierzejewski (1976a) kristallijne kegels,

visuele cellen en pigmentcellen, samen met een systeem van tracheeën en tracheola, nodig voor aanvoer van zuurstof naar het oog, gevonden en beschreven. Poinar en Hess (1982) hebben de structuur onderzocht van weefsels van het achterlijf van een fossiele Diptera (*Mycetophilidae*) uit Baltisch barnsteen. Ze konden interne weefselstructuren, spiervezels, celkernen, ribosomen, vetdruppels, endoplasmatische reticula en mitochondriën onderscheiden en beschrijven.



Afb. 19. Schijf met ingegraveerd gestippeld ornament, toegeschreven aan de *Zonnectus*; diameter 42 mm. Collectie van het Museum van de Aarde. Foto: L. Dwornik.

De goede preservatie van weefsels en andere structuren is waarschijnlijk te verklaren door het snel uitdrogen van het materiaal, gecombineerd met de van nature aanwezige conserverende eigenschappen van hars. De in de hars aanwezige suikers en terpenen kunnen zich binden aan het in het weefsel aanwezige water, waardoor dehydratie wordt bevorderd. De genoemde



Afb. 20. Mensachtige mannelijke figuur (kopie van Neolithisch kunstwerk). Collectie van het Museum van de Aarde. Foto: L. Dwornik.

terpenen fungeren als natuurlijk conserveermiddel, vergelijkbaar met antibiotica. Hierdoor worden micro-organismen beschadigd of in hun ontwikkeling geremd en wordt het proces van conservering van het weefsel bespoedigd.

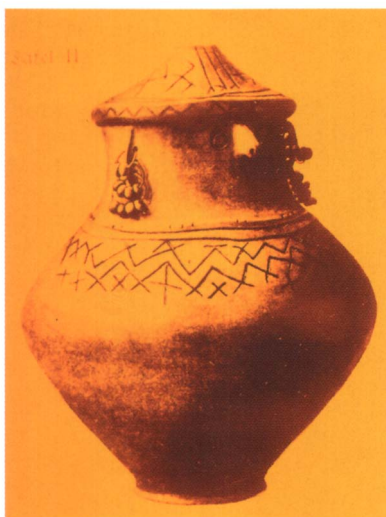
De modernste onderzoeksmethoden aan dierlijke insluitsels maken gebruik van de moleculaire genetica. Uit dierlijk celmateriaal uit respectievelijk Libanon-barnsteen (120-135 miljoen jaar oud) en barnsteen uit de Dominicaanse Republiek (20 miljoen jaar oud) is DNA geïsoleerd. Onderzoek aan insecten uit Baltisch barnsteen (Diptera van de familie Ceratopogonidae) hebben nog geen DNA opgeleverd (Pawlowski et al., 1996)

Oude culturen en barnsteen

Door de mysterieuze eigenschappen die aan barnsteen worden toegeschreven neemt deze stof een speciale plaats onder de fossiele harsen in. Een edelsteen, maar transparant en vaak voorzien van insluitsels van insecten of planten. Een edelsteen, maar brandbaar en daarbij aromatische dampen verspreidend. Een edelsteen, maar statisch te laden. Een edelsteen, maar drijvend op zout water. Het is daarom niet verwonderlijk dat primitieve oude culturen deze eigenschappen niet begrepen. De unieke eigenschappen van barnsteen maken het bij uitstek een materiaal dat werd gebruikt voor amuletten (talismannen), die alle mogelijke vormen van bescherming moesten bieden.

Bij Paleolithische en vooral Neolithische archeologische opgravingen zijn ontelbare hangers, kralen en kleine plaatjes met gravures gevonden. Deze amuletten kunnen in verband worden gebracht met artefacten van bepaalde culturen. Ronde plaatjes met ingegraveerde stippen worden toegeschreven aan de Zonnecultus (afb. 19). Bijlen en figuren van dieren dienden als amuletten voor jagers en vallenzetters. Deze objecten werden gebruikt om een goede jacht en veilige terugkomst te bewerkstelligen. Mensfiguren in de vorm van vrouwen worden in verband gebracht met eeuwenoude vruchtbaarheidsriten, hoop op een lang leven met geluk en rijke oogsten.

Afb. 21. Urn in de vorm van een gezicht met barnsteen oorringen (Bronstijd).



Mannelijke figuren (afb. 20) worden beschouwd als afbeeldingen van goden en helden. Zij worden ook uitgelegd als symbolen van kracht, moed en dominantie. Fallussymbolen van barnsteen vertegenwoordigen een fallische cultus van vruchtbaarheid en rijke oogsten.

Op zogenaamde gelaatsvormige begrafenisurnen (afb. 21) waarin as en onverbrande resten van mensen werden bewaard (in tijden waarin het cremen van doden in gebruik was, zoals tijdens de Bronstijd en de IJzertijd) worden barnsteen hangers in de vorm van oorbellen aangetroffen. Deze werden niet alleen als sieraden gedragen, maar ook om boze geesten af te weren.

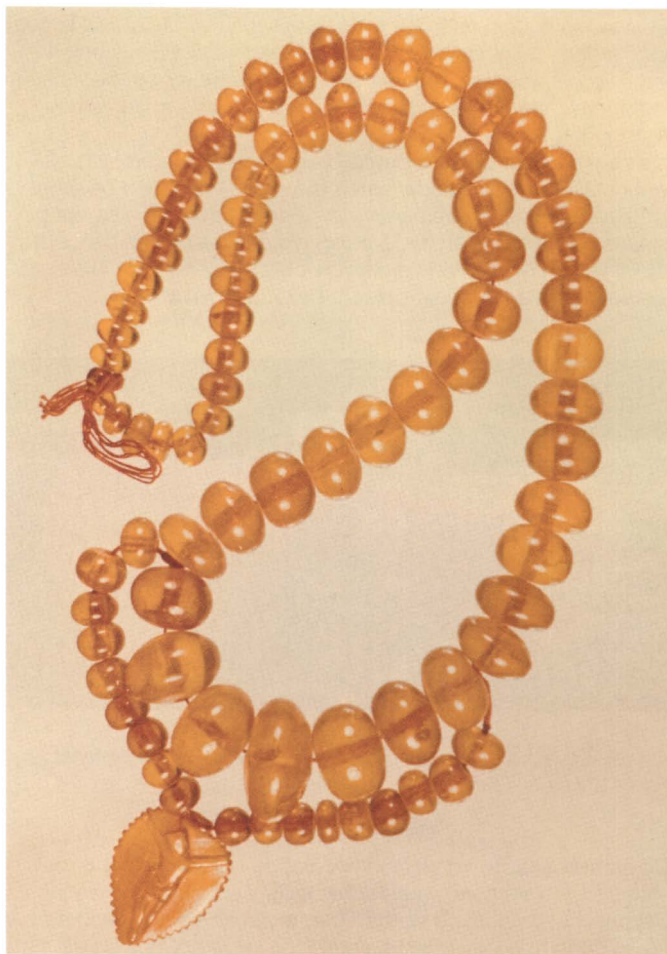


Afb. 22. Zilveren votief-harten. Collectie van het Museum van de Aarde. Foto: L. Dwornik.

Uit archeologische vondsten blijkt dat de fascinatie met barnsteen zo wijd verbreid was dat het zelfs werd aangetroffen in Egyptische tombes. Zo werden barnsteen artefacten aangetroffen in de tombe van Tutanchamon (16e eeuw v. Chr.). Bij de rivier de Tigris en in het gebied van het vroegere Mesopotamië zijn barnsteen beeldjes gevonden uit de 9e eeuw voor Christus. De oude Egyptenaren, Babyloniërs, Grieken en Romeinen geloofden allen in de magische krachten van barnsteen. Romeinse gladiatoren droegen amuletten met de inscriptie: "Ik zal overwinnen". Ook kochten zij dolken ingelegd met barnsteen, waardoor ze meenden onoverwinnelijke helden te worden. Romeinse vrouwen droegen verfijnde barnsteen juwelen, niet alleen als kostbaar sieraad, maar ook als amuletten voor schoonheid en gratie. Kinderen droegen barnsteen halskettingen en armbanden om hen te beschermen van vervloeking, verlammingen en krankzinnigheid. Dit laatste gebruik wordt ook teruggevonden in Polen, speciaal in de regio Kurpie, waar nog niet zo lang geleden, en in sommige dorpen nog heden ten dage, kinderen barnsteen kettingen en armbanden droegen. Bijtringen van barnsteen werden aan baby's gegeven bij het doorkomen

van het melkgebit, om de pijn te drukken en om te zorgen voor mooie en gezonde tanden. Recent maken de Zumi-indianen nog mooie barnsteen beeldjes van dieren, die worden voorzien van ogen van turkoois. Deze beeldjes zijn hoog gewaardeerde amuletten. Een beeldje van een beer verzoekt om regens, van een das geeft het gewiektheid en ijver aan, vogels zijn het symbool voor vrijheid en onbegrensde mogelijkheden. In Polen was de Kurpie-regio lange tijd onlosmakelijk verbonden met barnsteen. Het was een belangrijk veelzijdig "edelsteen", bedoeld om gezondheid en voorspoed te bewerkstelligen.

Tot op de dag van vandaag bestaat het geloof dat een bruidsketting van barnsteen minstens een (meestal centrale) schakel moet bevatten waarin zich een insluitsel van een spin, vlieg of plant bevindt. Alleen dan kan de bruid rekenen op rijkdom, geluk,

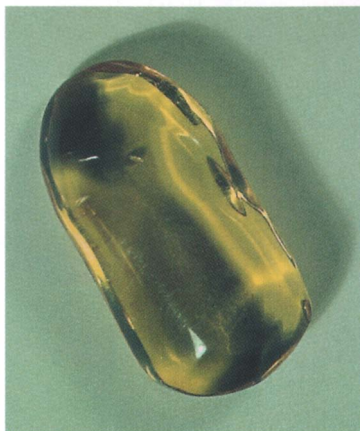


Afb. 23. Barnsteen halsketting met hanger. Collectie van het Museum van de Aarde. Foto: M. Malachowska-Kleiber.

harmonie en veel gezonde kinderen. De mooiste stukken barnsteen werden gebruikt voor rozenkransen, crucifixen en met kruissymbolen ingegraveerde harten (afb. 22 en 23). Een gebruik om de kostbaarste stukken te bestemmen voor God en bij wijze van offergave aan kerken te schenken, komt voor in veel landen, waaronder Polen, Italië, Frankrijk en Spanje.

Barnsteen voor leven en gezondheid

De medische toepassing van barnsteen begon op het moment dat mensen gingen geloven dat barnsteen halskettingen hen beschermden tegen migraine, tegen vergroting van de schildklier, verjonging bracht en hielp bij depressies (afb. 26). Geschreven verslagen over de werking van barnsteen zijn bekend van Plinius de Oudere (Natural History, vol. 37 en 44) waar bijvoorbeeld de volgende passage kan worden aangetroffen: "...dorpsvrouwen in het gebied van Trans-Padan Galicia (Lombardije, Noord-Italië) dragen barnsteen halskettingen, voornamelijk als lichaamsdecoratie, maar ook om medicinale redenen. Zij geloven dat de kettingen hen beschermen tegen ziekten aan keel en hals". Aanwijzingen voor het gebruik van barnsteen bij het genezen van ziekten zijn al te vinden in de geschriften van Hippocrates (460-377 v. Chr.), de grondlegger van de geneeskunde. We weten dat barnsteen gedragen



Moderne geneeskunde

Momenteel worden aan barnsteen geen magische eigenschappen meer toegedicht. Barnsteen is slechts gefossiliseerde hars van coniferen die zo'n 40 miljoen jaar geleden groeiden. Het is echter bekend dat hars

werd ter bescherming tegen geestesziekte, longziekten, verlamming, epilepsie en problemen met urineren. Oude Egyptenaren gaven barnsteen de naam *chryselektum* (afb. 24). Callistratus (een wetenschapper uit de 1e eeuw) beschreef dat "barnsteen, gedragen rond de hals, beschermt tegen koorts en andere ziekten. Gemalen en vermengd met honing uit Attica levert het een werkzaam medicijn tegen oogziekten, maagkwalen en ziekten aan de ingewanden; het is puur te gebruiken of gemengd met mastiek en ingenomen met water".

Ook in de 12de eeuw werd aangenomen dat barnsteen bijzonder goede medische eigenschappen bezat.

In de geschriften van Agricola (1554) zijn recepten te vinden voor verscheidene kruidenmengsels, vermengd met het poeder van witte barnsteen.

De fossiele hars werd gebruikt voor het vervaardigen van zalfjes en balsems ter behandeling van rheuma, arthritis, wonden, asthma en zenuwpijnen. Verpoederde barnsteen vermengd met vloeistof werd geacht bloedingen, overgeven en het uittreden van pus te stoppen. Price (1980) schreef dat de Ridders van het Zwarte Kruis verordonden dat alle handel in witte barnsteen verboden was. Witte barnsteen mocht alleen worden geleverd aan ziekenhuizen. In de kronieken staat beschreven dat prins Albrecht brokken witte barnsteen aan Luther gaf, toen deze leed aan een aanval van galstenen, en hem toewenste dat "de goede steen de kwade steen zou verwijderen".

In de medische wetenschap wordt barnsteen vooral gebruikt bij uitwendige aandoeningen: stukken barnsteen, opgewarmd door ze te wrijven met wol of flanel, werden gebruikt om de lichamen in te wrijven van personen die leden aan rheumatische arthritis, zware hersenschuddingen, rugpijn en pijn aan de knieën.

Ook geloofde men vroeger dat vrouwen die hun lichaam met barnsteen inwreven zwanger zouden raken van tweelingen. Verder werd het inwrijven met barnsteen aanbevolen als preventieve maatregel tegen plagen en andere ziekten (afb. 25).

Met hetzelfde doel werd barnsteen verbrand op houtskool met toevoeging van naalden van Juniperus. In 1745 gaf de prins van Brunswijk en Luxemburg de order dat stallen waar ziek vee had gestaan moesten worden uitgerookt met brandend wierook waarin barnsteen moest zijn opgenomen.

De geneeskrachtige eigenschappen van barnsteen werden beschreven in Zedlers "Universal Lexicon" (1732-1750). We kunnen daarin lezen dat "...onder de diverse medicijnen, barnsteen zeer werkzaam is op grond van zijn uitdampende zouten, balsemolien die lymfe kunnen oplossen, het verwijderen van kwade vloeistoffen, genezen van hartaanvallen, tegen slaperigheid, tegen krampen en erge pijnen". In een encyclopedie van Ersch en Gruber uit 1822 is een lange lijst opgenomen van de geneeskrachtige werking van barnsteen, vergezeld van recepten voor ontelbare medicijnen. Vermeldenswaard is eveneens het werk van Haczewski (1838), waarin deze vele recepten voor medicijnen met barnsteen geeft die zouden helpen bij nierziekten. Ook vinden we in dit geschrift dat "oliën gemaakt van barnsteen 'heilig' werden genoemd vanwege hun ongewone kracht en mysterieuze eigenschappen, waardoor het het meest werkzame medicijn in de Middeleeuwen was."

Afb. 24. Brok transparant barnsteen, ook wel aangeduid als "chryselektum". Collectie van het Museum van de Aarde. Foto: L. Dwornik.

een sterke werking heeft als bestrijder van micro-organismen en schimmels. Hars beschermt op effectieve wijze delen van de plant die beschadigd zijn geraakt door afgebroken takken of door insecten. Stoffen met een werking vergelijkbaar met antibiotica beschermen de plant tegen ziektekiemen en bevorderen de heling van wonden. Barnsteen heeft dezelfde eigenschappen als hars, misschien zelfs in versterkte mate door het veranderingsproces dat het ondergaan heeft als gevolg van fossilisatie. We weten dat Baltisch barnsteen succinezuur bevat, een stof die belangrijk is bij het maken van medicijnen. In het Janovski-ziekenhuis in Kiev (Oekraïne) werd de goede werking van medicijnen op basis van succinezuur waargenomen. Deze medicijnen werden gebruikt bij patiënten met hartklachten na het ondergaan van verscheidene operaties om deze kwaal te behandelen. Men nam waar dat succinezuur alleen cellen binnendrong die door ziekte waren verzwakt. Gezonde cellen worden niet beïnvloed. Speciaal in zeer lage doses bleek succinezuur erg werkzaam. Het bleek dat vrijwel alle zouten van succinezuur het metabolisme bevorderen. Op basis van succinezuur worden in Rusland een antisepticum (Jodol) en vitamine D3 gemaakt (Katinas, 1971). Apotheken waar homeopathische geneesmiddelen worden verkocht hebben druppels, balsems en tincturen op basis van barnsteen in hun assortiment. Vandaag de dag worden deze medicijnen gebruikt tegen dezelfde aandoeningen als in het verleden, echter nu onder betere begeleiding van specialisten.

New Age

Sommige mensen denken nog steeds dat het dragen van barnsteen halskettingen en armbanden helpt; als dit zo is moeten de resultaten eenvoudig te controleren zijn. Barnsteen wordt verondersteld het immuunsysteem te verbeteren, stress weg te nemen en te zorgen voor een harmonieus energieverbruik. Er zijn ook verwachtingen ten aanzien van het onvermijdelijke verouderingsproces. "Verouderen is een ramp", schreef Winston Churchill. Al eeuwenlang worden met behulp van barnsteen pogingen ondernomen dit proces te voorkomen of op z'n minst te vertragen. We weten echter dat een gezonde levensstijl, goede gezondheid en goede voeding bepaald geen kleine rol

spelen bij het vertragen van het verouderingsproces. Als hieraan in voldoende mate wordt voldaan kan verder nog een beroep worden gedaan op de cosmetische wetenschap, die nog een goede toepassing van barnsteen weet. Er bestaat tegenwoordig een complete cosmeticalijn waarin ingrediënten uit barnsteen, zoals etherische oliën, succinezuur, abietinezuur en isoabietinezuur zijn verwerkt. Deze ingrediënten kunnen de opperhuid zachter maken, regenereren en meer elastisch maken, zodat we er beter uitzien en ons prettiger voelen. Hadden de oude Egyptenaren, die barnsteen de "edelsteen voor leven en goede gezondheid" noemden, uiteindelijk dan toch gelijk?

Literatuur

- Conwentz, H., 1890. Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Vergleichende Untersuchungen über die Vegetationsorgane und Blüten, sowie über das Harz und die Krankheiten der baltischen Bernsteinbäume. Commissions-Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig, Danzig; 1-151.
- Czechtz, H., 1961. Sklad i wiek flory bursztynów bałtyckich. Prace Muzeum Ziemi, Warszawa, 4; 119-145.
- Katinas, W., 1971. Jantar i jantarenosnyje otlozhenija juzhnoj Pribaltiki. Wilnius.
- Keilbach, R., 1937. Neue Forschungen über samländische Bernsteineinschlüsse. Der Naturforscher, Berlin, 13; 398-400.
- Kohlman-Adamska, A., 1997. Reconstructing an amber forest on the basis of plant inclusions in Baltic amber. In: Baltic Amber and Other Fossil Resins, International Interdisciplinary Symp., reports and posters abstracts, Gdansk 1997. Muzeum Ziemi PAN, Warszawa; 26-27.
- Kornilowicz, N., 1903. Sochronilos li struktura popierecznopolosatyh mshcz u nasiekomyh, wstriezczajuszczichsja w iskopajemom jantarie? Prot. Obszcz. Jestiestw. Imp. Jurjew Uniw., Jurjew, 13; 198-206.
- Kosmowska-Ceranowicz, B., 1997. In: Amber-Treasure of the Ancient Seas. Warszawa; 29 pp.
- Kosmowska-Ceranowicz, B. en Pietrzak, T., 1982. Znajdziska i dawne kopalnie bursztynu w Polsce. Opracowanie dokumentacyjne Muzeum Ziemi, 6, Warszawa; 132 pp.
- Krzeminska, E. en Krzeminska, W., 1993. W bursztynowej pulapce. Muzeum Przyrodnicze Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN, Krakow; 141 pp.
- Kulicka, R. en Piwowska-Sikorska, Z., 1997. Traces of Vertebrates in Baltic Amber and Saxony Amber. In: Baltic Amber and Other Fossil Resins. In: Interdisciplinary Symp., reports and posters abstracts, Gdansk 1997. Muzeum Ziemi PAN, Warszawa; 24-25.
- Kulicka, R. en Piwowska-Sikorska, Z. 1998. Mammalian ichnites in amber. in press.
- Mierzejewski, P., 1976a. On application of Scanning Electron Microscope to the study of organic inclusions from the Baltic amber. Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego. Krakow, 46; 291-295.
- Mierzejewski, P., 1976b. Scanning Electron Microscope studies on the fossilization of Baltic amber spiders. (Preliminary note). Ann. Med. Sect. Pol. Acad. Sci., Warszawa, 21, 1-1; 81-82.
- Pawlowski, J., Kmiecik, D., Szadziwski, R. en Burkiewicz, A., 1996. Proba izolacji DNA owadów z bursztynu bałtyckiego. Prace Muzeum Ziemi, Warszawa, 44; 45-46.
- Pielinska, A., 1997. Inclusions of wood in the amber collections of the Museum van de Aarde in Warsaw. Metalla, Baochum; 25-28.
- Piwocki, M. et al., 1985. Stratygrafia trzeciorzędowych osadów bursztynonosnych okolic Chłapowa koło Pucka. Prace Muzeum Ziemi, Warszawa, 37; 61-77.
- Poinar, G.O. en Hess, R., 1982. Ultrastructure of 40 - milion - year - old insect tissue. Science, 1241-2.
- Poinar, G.O., 1992. Life in amber. Stanford Univ. Press, Stanford, California; 350 pp.
- Rice, P., 1980. Amber - the golden gem of the ages. New York; 283 pp.



Afb. 25. Tekening uit *Fosciculus Medicinae* (Venetië, 1500); een dokter beschermt een patiënt tegen een ziekte met behulp van een brok barnsteen.