

EEN SPRINGLEVEND FOSSIEL

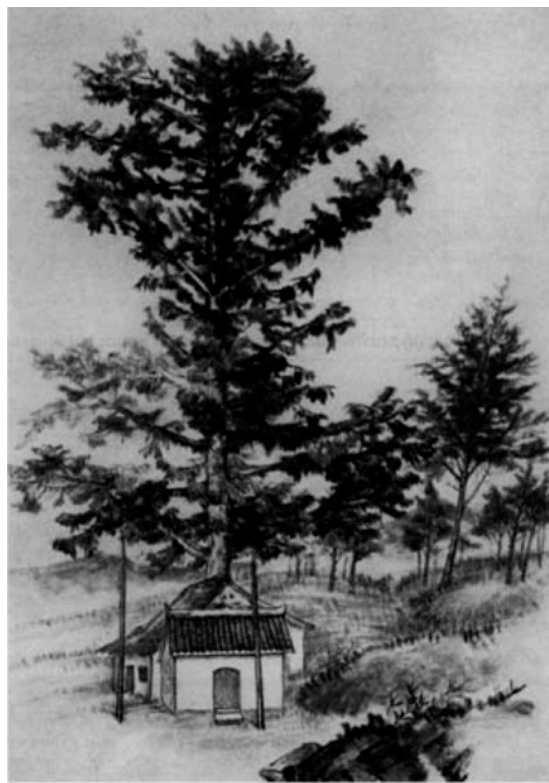
OPMERKINGEN OVER *METASEQUOIA GLYPTOSTROBOIDES* HU ET CHENG

HET VERHAAL VAN DE ONTDEKKING van *Metasequoia glyptostroboides* is al vele malen verteld, daarom hier alleen een kort overzicht. Wel staan niet alle gebeurtenissen even vast. Bronnen en betrokkenen hebben soms tegenstrijdige verhalen.

De Japanse paleobotanicus Shigero Miki beschrijft in 1941 op basis van fossiel materiaal uit Japan een nieuw genus coniferen: *Metasequoia*. Let wel, dit is ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Zijn werk wordt daardoor in de rest van de wereld niet bekend.

In juli 1943 hoort Chan Wang van een vreemde conifeer uit Moudao. Hij verzamelt materiaal en identificeert de soort als *Glyptostrobus pensilis* en het materiaal komt als zodanig beschreven in het herbarium. In 1945 loopt Chung-Lun Wu het herbarium door en twijfelt aan de determinatie. Hij toont dit specimen aan dr. Wan-Chun Cheng. Deze realiseert zich dat het om een nieuwe soort gaat en geeft deze de naam *Chieniodendron sinense* (C. Wang 1948). In 1946 laat Cheng meer materiaal verzamelen en trekt de conclusie dat het echt om een nieuw taxon gaat. Hij licht de autoriteit op het gebied van Chinese planten, Hien-Hsu Hu, in en bericht later ook Elmer D. Merrill, directeur van het Arnold Arboretum van de Harvard University in Boston. Deze is gespecialiseerd in Aziatische planten. Hu beschikt ondanks de oorlog over een exemplaar van de publicatie van Miki. Miki's werk was in Amerika echter volledig onbekend. Eind april / begin mei plaatst Hu de nieuwe conifeer in de genus *Metasequoia* Miki en noemt hem *M. sinica*. Op 9 mei beschrijft Hu de nieuwe soort aan Ralph W. Chaney, directeur van het Department of Paleontology van de Berkeley universiteit. The Bulletin of the Geological Society of China publiceert in december 1946 een artikel van Hu's hand. In 1947 verspreidt het nieuws over de nieuwe conifeer zich snel. W.C. Cheng stuurt E.D. Merrill een specimen. Hu en Cheng noemen deze soort *Metasequoia glyptostroboides*.

Dankzij financiële steun uit de VS kan Cheng zaden laten verzamelen. Deze zaden worden eind 1947 naar arboreta in de VS en Europa verstuurd. Zo krijgt ook de Hortus Botanicus in Amsterdam een aantal zaden.



tekening van de type specimen van *M. glyptoboides*
archief Arnold Arbortetum

In 1950 organiseert het Arnold Arboretum een verkennende expeditie naar de Shui sha ba vallei om de ecologische omstandigheden te beschrijven. Deze slecht toegankelijke vallei werd pas de laatste 200 jaar permanent bewoond en ligt op ca 30.50° Nb. De bevolking kon vertellen dat het gebied destijds zeer dicht bebost en vrijwel ontoegankelijk was. Langzamerhand werd het gebied in cultuur gebracht, maar delen van het oorspronkelijke bos bleven min of meer bewaard. Hoewel het gebied waarin de metasequoia's aangetroffen werden 800 km² groot was, was het overgrote deel van de populatie geconcentreerd in een strook van 25 km bij en 1,5 km langs de Modao rivier.

En dan valt het bamboegordijn.

FOSSIEL MATERIAAL

Metasequoia Miki komt vanaf het Late Krijt voor in afzettingen in Siberië, Alaska en Canada en is dan al wijd verspreid. De Beringstraat vormde destijds een landbrug tussen Eurazië en Noord-Amerika. De fossielen worden in afzettingen tot 80° Nb aangetroffen. Het poolklimaat was structureel anders dan nu. Het jaar was en is nog steeds te verdelen in een periode van 6 maanden licht en een even lange donkere periode. Weliswaar kwam destijds sneeuw en ijs voor, maar de gemiddelde temperatuur was aanzienlijk hoger dan tegenwoordig.



In het Tertiair werd *Metasequoia* een dominante factor in de vochtige wouden met bladverliezende loofbomen in het noorden. Opvallend is dat *Metasequoia* blijkbaar Europa nooit bereikt heeft. Dit ondanks bestaande landbruggen tussen Noord-Amerika en Europa. De toegang uit het oosten werd geblokkeerd door een zeeweg; de Straat van Turgaj die West- en Oost-Azië tot in het Oligoceen van elkaar scheidde. *Metasequoia* breidde zich uit tot in Japan dat toen met China verbonden was.

De Turgajstraat of West-Siberische Zee was in het Mesozoïcum en Paleogeen (160 tot 30 miljoen jaar geleden) een zee ten oosten van de Oeral, die Europa van Azië scheidde. De zee verbond de tegenwoordige Kaspische Zee in het Zuiden met de Arctische Oceaan in het Noorden.

De zee zorgde ervoor dat gedurende lange tijd de landmassa's van Azië en Europa gescheiden waren zodat op deze continenten de evolutie gescheiden verliep. Een voorbeeld zijn de *Ceratopsia*, dinosauriërs uit het Krijt, die wel in Azië en Noord-Amerika (dat via de landbrug bij de tegenwoordige Beringstraat met Azië verbonden was) voorkwamen maar niet in Europa.

Het droogvallen van de Turgajstraat had samen met gebergtevorming in Amerika en India grote invloed op het globale klimaat. Dit werd koeler en droger. Deze laatste factor was bepalend voor de neergang van *Metasequoia*. In heel Eurazië en Noord-Amerika sterft de soort uit. In Japan vindt het een toevluchtsoord en kan later via de landbrug Japan-China in China terugkomen. Geologisch kortgeleden sterft de soort ook in Japan uit. Zie voor een verklaring ook UITGELICHT 1 NIET ZONDER ELKAAR.

Het fossiele materiaal was overvloedig. Veel paleobotanici beschreven dit materiaal en elk gaf het een naam. Daardoor werden aanvankelijk meerdere soorten beschreven. Nader onderzoek door Liu et al. beperkte het aantal soorten tot twee: *M. occidentalis* en *M. milleri*. Een derde soort *M. foxii* is waarschijnlijk. Slechts drie soorten in een tijdsperiode van 100 miljoen jaar mag uitzonderlijk genoemd worden. Morfologisch is *Metasequoia* dus uiterst stabiel. Het genetisch materiaal is gezien de meer dan twintig bekende cultivars wel flexibel.

VERWANTSCHAP

Al in 1950 werd gestart met genetisch onderzoek. *Metasequoia glyptostroboides* (2n=22) heeft een gemeenschappelijke voorouder met *Sequoia sempervirens* (2n=66) en *Sequoiadendron giganteum* (2n=22). Deze soorten vormen een clade.

Een clade is een schematische weergave van een groep organismen die alle afstammen van een bepaalde gemeenschappelijke evolutionaire voorouder, plus die voorouder zelf.

OVERLEVINGSSTRATEGIEËN

In het plantenrijk komen twee levensstrategieën voor: snel groeien, snel voortplanten gekoppeld aan een relatief korte levensduur of een langzame groei, late reproductie samengaan met een langere levensduur. Verrassend is dat *M. glyptostroboides* kenmerken van beide strategieën vertoont.

GOED IS GOED GENOEG

De mechanische stabiliteit van de boom wordt ontleend aan materiaal-eigenschappen van het xyleem en het kernhout. De geringe dichtheid van het xyleem van slechts 0,27 g/cm³ is opvallend. Normaal liggen de dichtheden in de grootte van 0,6 g/cm³ of hoger. De tracheeën zijn verantwoordelijk voor het watertransport en zijn lang en breed, zeker in vergelijking met andere coniferen. De capaciteit om water te transporteren is daarmee erg hoog, maar de tracheeën zijn wel gevoelig voor vervorming en knik. Het xyleem transporteert water dus zeer efficiënt, maar grote mechanische belastingen zoals wind of vrachten sneeuw kan het niet verdragen.

Het kernhout verleent de boom zijn structurele sterkte. Dit kernhout is redelijk tot goed bestand tegen rot.

De bladeren hebben kenmerken die wijzen op een aanpassing aan lichtarme omgevingen. De bladeren zijn zelfs in staat bij het ontbreken van licht toch bladgroen te vormen. Ook zit bladgroen al in de opperhuid. De celwanden in de opperhuid staan iets bol en werken daardoor als lenzen waardoor licht efficiënt naar het bladgroen in de cellen binnen het blad geleid wordt.

Metasequoia is bladverliezend. Dit heeft voordelen voor de mechanische stabiliteit. Grote krachten op stam en takken door wind en sneeuw in de lange winterperiode worden vermeden. Belangrijker nog is het voordeel van energiebesparing; het in leven houden van bladeren tijdens de lange poolwinter kost meer energie en grondstoffen dan het vormen van nieuwe bladeren aan het begin van het groeiseizoen.

Zeer opmerkelijk is de plaats van een knop ten opzichte van de bladoksel. Normaal wordt een knop in de bladoksel en dus boven het bladlidteken gevormd, maar bij Metasequoia zit de knop juist onder het bladlidteken.

Metasequoia kan toe met weinig licht tijdens het groeiseizoen, is bij voldoende vocht een snelle groeier en is daarmee een sterke concurrent tijdens de pioniersfase.

ECOLOGIE

Ecologisch past de boom in vochtige bossen in het hoge Noorden waar de groeiperiode kort is. Men moet zich daarbij wel realiseren dat destijds de gemiddelde temperatuur aanzienlijk hoger lag dan nu. Eigenlijk een heel andere biotoop dan de 'natuurlijke' vindplaats. De geschiedenis kan vreemde wendingen geven. ■

LITERATUUR

Chaney, R.W., 1948, The bearing of the living Metasequoia on problems of Tertiary paleobotany, Botany Vol. 34, 1948, pp. 503-515.

Hu, H.H. 1948, How Metasequoia the "Living Fossil" was discovered in China, Journal of the New York Botanical Garden, 49(585), pp. 201-207.

LePage, B.A., Yang, H., Matsumoto, M, 2005, The Evolution and Biogeographic History of Metasequoia, Springer

Ma, J., 2003, The chronology of the "Living Fossil" Metasequoia glyptostroboides, Harvard Papers in Botany, Vol. 8, No. 1, 2003, pp. 9-18.



takje van *M. glyptoboides*

TWEE LOOK A LIKES: *METASEQUOIA GLYPTOSTROBOIDES* EN *TAXODIUM DISTICHUM*

Velen verwarren *Metasequoia glyptostroboides* (Watercipres) met de uit Florida USA afkomstige *Taxodium distichum* (Moerascipres). In het pinetum staan beide soorten, dus is een direct vergelijk mogelijk. In onderstaande tabel worden de verschillen aangegeven.

Metasequoia glyptostroboides

(Watercipres)

Vochtminnend, maar groeit ook op drogere grond

Takken meer verticaal gericht

Zijtwijgjes spiraalsgewijs ingeplant, tot 12 cm lang

Kortloten tegenoverstaand

Naalden tegenoverstaand in twee rijen

Naalden tot 3 cm lang, onderzijde egaal grijsgroen

Naalden allemaal dezelfde vorm

Naalden vallen in enkele dagen af

Knoppen onder het bladlidteken

Knoppen lopen vanaf april uit

Vrouwelijke kegels aan uiteinde van de twijgen

Kegels lang gesteeld (5 cm), bolvormig, ø tot 2,5 cm, schubben zonder stekelpunt

Taxodium distichum

(Moerascipres)

Zeer vochtminnend (moerassen; vormt luchtwortels)

Takken vrijwel horizontaal

Zijtwijgjes verspreid ingeplant, tot 10 cm lang

Kortloten verspreid

Naalden verspreid in twee rijen

Naalden ca 1 cm lang, onderzijde met twee grijze strepen

Naalden aan langloten schubvormig

Naalden, bronskleurig, lang zittend

Knoppen nauwelijks zichtbaar

Knoppen lopen vanaf mei uit

Vrouwelijke kegels aan uiteinde van één jaar oude twijgen

Kegels kort gesteeld, bolvormig, ø tot 3 cm, schubben met stekelpunt

