

Fossiele bestuiver dateert orchideeënfamilie

Barbara Gravendeel, Nationaal Herbarium Nederland - Universiteit Leiden

Een twintig miljoen jaar oud barnsteenfossil uit de Dominicaanse Republiek van een inmiddels uitgestorven angelloze bij (*Proplebeia dominicana*) bleek stuifmeelklompjes (polliniën) van een orchidee als pakketten vastgeplakt te hebben op de rug. Aan de hand van de vorm, grootte en samenstelling van de polliniën kon de bijbehorende orchidee gedetermineerd worden als een soort van de *Goodyerinae*. Het fossiel is daarop officieel beschreven als de soort *Meliorchis caribea*. Met een moleculaire techniek werd vervolgens nieuw licht geworpen op de ouderdom van de groep van orchideeën. Deze groep blijkt al tachtig miljoen jaar geleden ontstaan te zijn, veel eerder dan tot nog toe werd aangenomen.

In 2000 werd in een mijn ten oosten van Santiago (Dominicaanse Republiek) een uniek barnsteenfossil gevonden. Het stuk barnsteen bevatte een inmiddels uitgestorven angelloos bijtje (*Proplebeia dominicana*) met orchideeënpolliniën op de rug. Fossiele insecten dragen vrijwel nooit stuifmeel op het lichaam. Als dat toch het geval is, kan vaak niet met zekerheid geconcludeerd worden dat het om fossiele bestuivers gaat. Dat het bovendien ook nog om fossiel orchideeënstuifmeel gaat maakt dit fossiel helemaal spectaculair. Hoewel de orchideeënfamilie één van de soortenrijkste plantenfamilies is, zijn er nog nooit eerder volledig onomstreden fossiele orchideeën gevonden. Mogelijk komt dat doordat de meeste orchideeënsorten hoog in de kronen van tropische bomen leven waardoor ze minder gemakkelijk bewaard blijven voor de eeuwigheid. Verder zijn de structuren die het beste blijken te fossiliseren, de stengelbladen en vruchten, niet bijzonder uniek en dat bemoeilijkt de identificatie. Tenslotte wordt het stuifmeel van orchideeën niet door de wind verspreid, maar alleen door bestuivers en dat verkleint de kans om als fossiel te eindigen nog verder.

Stamboomanalyse van de orchideeën

Met een camera is heel gedetailleerd gekeken naar de polliniën op de rug van het bijtje. Grootte, vorm en samenstelling daarvan zijn vergeleken met polliniën van andere orchideeënsorten uit de Dominicaanse Republiek die aanwezig zijn in de collecties



Barnsteenfossil uit de Dominicaanse Republiek van een uitgestorven angelloze bij (*Proplebeia dominicana*) met op de rug polliniën van een uitgestorven orchideeënsort (*Meliorchis caribea*). Het bijtje is ongeveer 2 mm lang.

van de Harvard Herbaria in Cambridge, Massachusetts, USA en het Nationaal Herbarium Nederland in Leiden. Nadat een lijst van kenmerken was opgesteld is daarmee een stamboomanalyse uitgevoerd. Toen bleek niet alleen dat het fossiel heel duidelijk binnen de orchideeënfamilie viel, maar ook nog eens in een van de vijf subfamilies, de Orchidoideae, en zelfs overduidelijk in de *Goodyerinae*. Daartoe behoort ook de Dennenorchis (*Goodyera repens*) die bij ons voorkomt. Het orchideeënfossil is daarop officieel beschreven als *Meliorchis caribea* en gepubliceerd in het tijdschrift Nature (zie referentie). De geslachtsnaam refereert naar de bestuiver (een Meliponine bij) en de Griekse naam voor orchidee (orchis) terwijl de soortnaam verwijst naar het Caraïbisch gebied waar deze orchideeënsort ooit voorkwam.

Door naar de plaats van de polliniën op het bijtje te kijken zijn ook nog speculaties gedaan over de vorm van de bloem van *Meliorchis caribea*. Gewoonlijk plakken de polliniën van *Goodyerinae* aan de monddelen van de bestuivers en niet aan het ruggedeelte van het borststuk. In plaats van het afzoeken van bloemen met de tong moeten de bestuivers van *Meliorchis caribea* dan ook volledig in de bloem zijn gekropen.

Ouderdomsbepaling

Omdat er tot nog toe geen volledig onomstreden fossielen bekend waren, liepen de meningen over de leeftijd van de orchideeënfamilie sterk uiteen. Het wereldwijd voorkomen van de familie deed vermoeden dat deze redelijk oud was. In veel orchideeënböeken en flora's wordt echter vaak vermeld dat de familie relatief recent ontstaan zou zijn.

Met een moleculaire techniek werd een poging gedaan om nieuw licht te werpen op de ouderdom van de orchideeën. Eerst werden daarvoor volgordes van nucleotiden (basenparen) in het DNA bepaald uit nu levende orchideeënsorten. Daarmee werd vervolgens een stamboom gereconstrueerd van de orchideeënfamilie. Het voor dit onderzoek gebruikte DNA kwam niet uit het *Meliorchis* fossiel. Omdat het een eerste exemplaar van deze soort is, mocht het fossiel niet kapotgemaakt worden om er DNA uit te isoleren. Vervolgens werd de tak in de stamboom met de *Goodyerinae* gedateerd aan de hand van de grondlaag waarin het *Meliorchis* fossiel gevonden was. Deze laag is ongeveer twintig miljoen jaar oud. Er is daarom aangenomen dat de *Goodyerinae* minimaal twintig miljoen jaar geleden ontstaan moeten zijn. Vervolgens zijn nog andere fossielen gebruikt om een aantal verschillende splitsingsmomenten in de stamboom van een tijdstip te voorzien. Tot slot is het principe van een moleculaire klok toegepast die veronderstelt dat veranderingen in het DNA zich in een min of meer constant tempo voordoen. Zo kon een tijdsberekening gemaakt worden en daaruit bleek overduidelijk dat de orchideeën al tachtig miljoen jaar geleden ontstaan zijn. Veel eerder dus dan tot nog toe werd aangenomen.

Referentie

Ramirez, S.R., Gravendeel, B., Singer, R.B., Marshall, C.R., Pierce, N.E., 2007. Dating the origin of the Orchidaceae from a fossil orchid with its pollinator. *Nature* 448:1042-1045.