

# *Parka decipiens*

## een onbegrepen plant uit Laat-Siluur en Vroeg-Devoon

Hans Steur

H. Steur, Laan van Avegoor 15, 6955 BD Ellecom.

In het Laat-Siluur, zo'n 410 miljoen jaar geleden, begonnen de eerste hogere planten het land te bedekken. Het waren eenvoudige, rechtopstaande plantjes, zonder blaadjes. *Cooksonia* is er het bekendste voorbeeld van. Maar er was toen ook al een andersoortige landflora ontstaan, bestaande uit kleine, vlakke of bolvormige organismen. *Nematothallus* (mogelijk een korstmos: zie Grondboor & Hamer 1998 nr. 2) was met zijn plakkaatvormig thallus een element van deze flora. In het algemeen kan gezegd worden dat de planten van deze bijzondere flora nog steeds niet met zekerheid geplaatst kunnen worden. In dit artikel wordt een andere plant uit dit gezelschap besproken: *Parka decipiens*. Vooral in de omgeving van Forfar ten noorden van Dundee (Schotland) komt deze soort veel voor en is hij goed geconserveerd.

### Forfar

In het gebied tussen Forfar, Arbroath en Brechin liggen verschillende oude groeves, waarin het Vroeg-Devoon is ontsloten (afb. 1). In het algemeen is het zoeken naar fossielen in dit gebied tamelijk ontmoedigend, maar als je weet waarnaar je zoekt, *Parka* bijvoorbeeld, dan zijn er toch heel interessante dingen te vinden. Zo brachten mijn vrouw en ik in de

zomer van 1997 een heel mooie collectie van deze enigmatische plant bij elkaar. Alle in de literatuur beschreven eigenschappen konden we aan onze eigen exemplaren waarnemen. In het onderstaande wordt de plant nauwkeurig beschreven, maar de verklaring laat nog even op zich wachten.

### *Parka decipiens*

De plant heeft een vlak thallus dat variabel is van vorm en afmeting. Meestal is de vorm ongeveer cirkelvormig tot ovaal, maar gelobde en volstrekt onregelmatige *Parka*'s komen ook voor. De afmetingen variëren volgens de literatuur van 0,5 tot 7 cm, maar wij vonden een exemplaar met een grootste diameter van 7,5 cm (afb. 2). Bij gave exemplaren is een duidelijke rand met een breedte van 0,2 tot 1,2 mm aanwezig (afb. 3). Het meest opvallende kenmerk van *Parka* wordt gevormd door de netvormige structuur op het oppervlak. Bij goede conservering worden de 'mazen' van het net opgevuld door ongeveer 2 mm grote ellipsvormige schijfjes (afb. 4). Deze schijfjes worden sporangia genoemd omdat ze gevuld zijn gemiddeld zo'n 35.000 sporenachtige lichaampjes met een doorsnede van gemiddeld 35 µm (afb. 5, 6 en 7). Of het echt sporen zijn, is nog niet uitgemaakt, omdat er geen trileet merk

aanwezig is, dat op echte sporen meestal wel te zien is. Een trileet merk is een Y-vormig litteken dat aangeeft hoe de vier sporen van een tetraade aan elkaar hebben gezeten en waarlangs de spore zich bij kieming opent. In de meeste gevallen zijn deze sporangia echter verdwenen bij de fossielen en blijft er een netvormige structuur over. In de gevallen dat de sporangia wel bewaard zijn gebleven, zijn ze omgeven door een kolige laag. De sporen zelf zijn echter nooit verkoold, waardoor ze in microscopische preparaten als doorschijnende objecten te zien zijn. Ze zijn plat, maar ze zullen destijds wel een bollere vorm gehad hebben.

Bij sommige *Parka*-fossielen kunnen nog andere kenmerken worden waargenomen. Zo hebben sommige fossielen een soort voetje, dat wel 'holdfast' wordt genoemd, omdat men aanneemt dat de plant hiermee aan de ondergrond bevestigd was (afb. 8 en 9). Slechts een klein percentage van de fossielen heeft dit kenmerk, maar het is wel onmiskenbaar. Een ander verschijnsel bij sommige *Parka*'s is een waaier van lijnen, die uitgaat van een centrum. Zie afbeelding 10 en 11. Men vermoedt dat de radialen de onderkant van het fossiel aangeven en dat ze iets te maken hebben met de aanhechting aan de ondergrond.

### Historie

De plant is het eerst beschreven door dr. J. Fleming in 1831 aan het eind van een artikel over visschubben. Hij gaf de plant zijn naam en veronderstelde dat het ging om een bloeiwijze van een rus of een egelskop. De gedachte aan een plantaardige oorsprong werd versterkt doordat *Parka* vaak gevonden wordt tussen grasachtige stengels, waarvan nu bekend is dat om de plant *Zosterophyllum myretonianum* gaat. De geoloog Lyell dacht in 1841 dat *Parka* een pakketje eieren van een slak was en Hugh Miller stelde in 1842 dat het om kikkerdril ging. In 1855 veranderde hij van mening en zei, dat het wel een braamachtige vrucht zou zijn. In 1864 schreef J. Powrie dat *Parka* zijns inziens een eierpakket van de zeeschorpioen *Pterygotus* was en deze visie werd toen algemeen aanvaard.



Afb. 1. Een van de oude groeves ten n.o. van Forfar.



Afb. 2. Zeer groot exemplaar van *Parka decipiens*. Grootste lengte 7,5 cm. Forfar.

## Onderzoek

De eerste serieuze poging om achter de ware aard van *Parka* te komen, was die van Dawson en Penhallow (1891). Zij kookten de schijfjes in salpeterzuur en ontdekten dat er sporen in zaten. Daarmee was aangetoond dat het om een plant ging. Verder zaten de heren er flink naast, want ze dachten dat het een kruipende plant was met stengel en bladeren, waarvan *Parka* een verzameling sporangia was. Ook hier speelde het samengaan van *Zosterophyllum* met *Parka* een belangrijke rol.

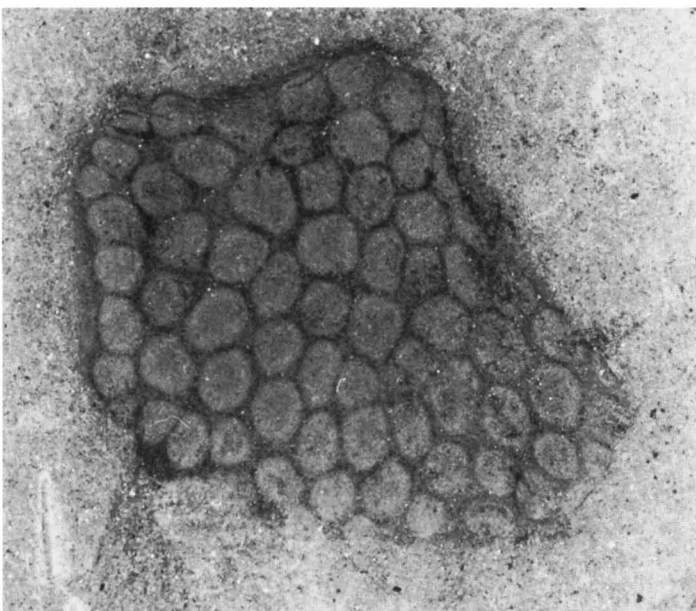
In 1917 verscheen een uitgebreide studie van de hand van Don en Hickling. Zij gaven een uitgebreide beschrijving van de voorgeschiedenis en vooral van hun eigen onderzoek. Bovendien probeerden ze de plant zo goed mogelijk te reconstrueren.

Ze ontdekten dat er twee soorten weefsel op de plant voorkomden:

- 1) weefsel met grote rechthoekige cellen (gemiddeld 85 bij 50  $\mu\text{m}$ ), die bovendien in rechte lijnen liggen;
- 2) weefsel met kleinere (gemiddeld 35  $\mu\text{m}$ ) veelhoekige cellen.

Zij namen aan dat de cellagen met kleine cellen de wanden van de sporangia vormden en dat de grootcellige lagen de plant aan de onder- en de bovenzijde bedekten, zodat de sporangia helemaal ingesloten waren door weefsel.

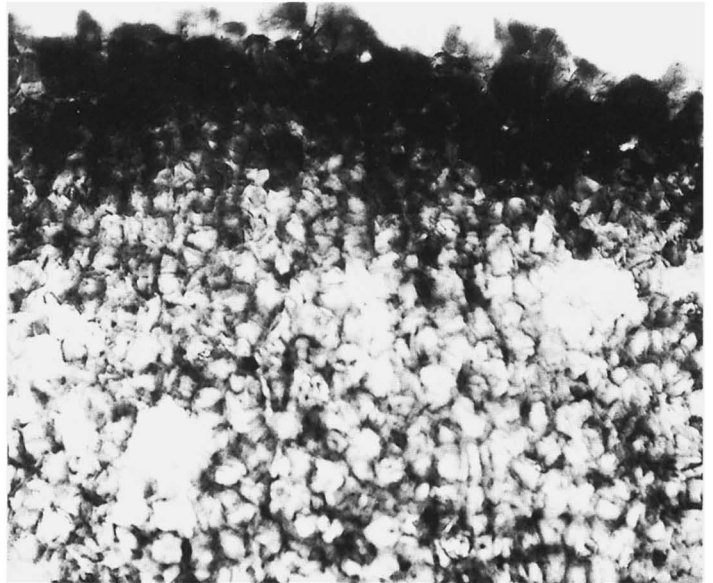
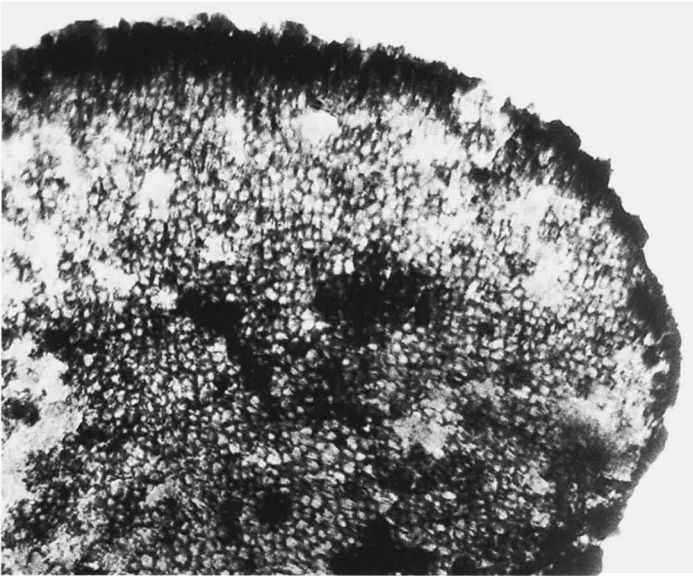
Niklas (1976a) toonde aan, dat dit beeld niet helemaal klopte. De laag met rechthoekige cellen ligt alleen aan de onderzijde van de plant. Daarop liggen de sporangia die inderdaad bedekt zijn met de kleincellige lagen. Niklas noemt de basislaag een pseudoparenchym omdat deze volgens hem niet op de gewone wijze door celdeling ont-



Afb. 3. *Parka decipiens* met rand. Grootste diameter 2,1 cm. Forfar.



Afb. 4. *Parka decipiens* met enkele kolige sporangia. Clockbridge. Diameter 2,1 cm.



Afb. 5. Sporenmassa van *Parka decipiens*. Breedte foto 1 mm. Clockbridge.

Afb. 6. Detail van afb. 5. Diameter van een spore gemiddeld 35  $\mu$ m.

staan kan zijn. Pseudoparenchym komt bijvoorbeeld ook voor in korstmossen waarin schimmeldraden een celstructuur vormen. De op lijnen liggende rechthoekige cellen waaieren uit vanuit een centrum. In de gevallen dat er een 'holdfast' aanwezig is kan vastgesteld worden dat dit het centrum is.

Over de sporangia merkten Don en Hickling op dat ze door de rand gevormd werden en meteen op ware grootte verschenen (zie afb. 12). Niklas bevestigt dit zeer eigenaardige groei-proces.

De afbeeldingen 13 en 14 geven de reconstructie van het groeipatroon van *Parka* door Taylor (1988). In afb. 13 is de vorming van een sporangium door de rand goed te zien.

De sporangia lagen in verdiepingen van het thallus en doordat er nog een soort kraag van kleincellig weefsel om elk sporangium werd gevormd, ontstond de netvormige structuur.

Waarschijnlijk zijn de sporen rijp geworden nadat de sporangia aan de rand gevormd waren. De sporen (afb.

6 en 7) worden, zoals bij alle andere vroeg-devonische planten, plat en tegen elkaar geperst gevonden. Ze vertonen relatief weinig plooiën en vouwen. De sporangia overlappen elkaar nooit, waaruit geconcludeerd moet worden dat ze niet heel dik geweest zullen zijn. Anders zouden er door het platdrukken bij de fossilisatie zeker overlappingen zijn opgetreden.

Hemsley (1990) heeft de sporen aan een nauwkeurig elektronen-microscopisch onderzoek onderworpen. Hij stelt vast dat de sporen ook bij sterke vergroting een glad oppervlak hebben en dat de wand van de sporen een gelaagde structuur heeft. Dit laatste is belangrijk omdat dit verschijnsel zich bij groene algen niet voordoet, maar bij sporen van levermossen wel.

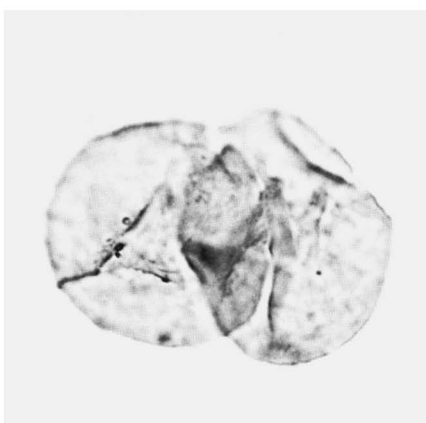
### Meningen, mogelijkheden en speculaties

Het wordt algemeen aanvaard dat *Parka* een plant is. De 'sporen' wijzen

daar onmiskenbaar op. Of het echte sporen zijn (die door reductiedeling in tetraden gevormd worden) is onzeker, omdat ze geen trileet merk vertonen. Sommige levermossoorten hebben echter ook sporen zonder trileet merk terwijl die toch in tetraden gevormd zijn. Deze sporen zijn in een zo vroeg stadium van elkaar los geraakt, dat er geen merkteken is ontstaan. Ook de gelaagde sporenwanden, ontdekt door Hemsley, wijzen in de richting van een levermos.

Door Taylor (1982) is nog een andere mogelijkheid geopperd: wellicht is er sprake van een bevruchte eicel (zygote), die zich vele malen heeft gedeeld. Een 'sporangium' zou dan vol met bevruchte eicellen zitten. Zoiets komt in de bekende flora niet voor, maar het is zeker niet ondenkbaar. Voor de plant zou het voordeel hebben: zoiets als een zaadje dat zichzelf vermenigvuldigt.

De geleerden zijn het er wel over eens dat de plant een onder- en een boven-



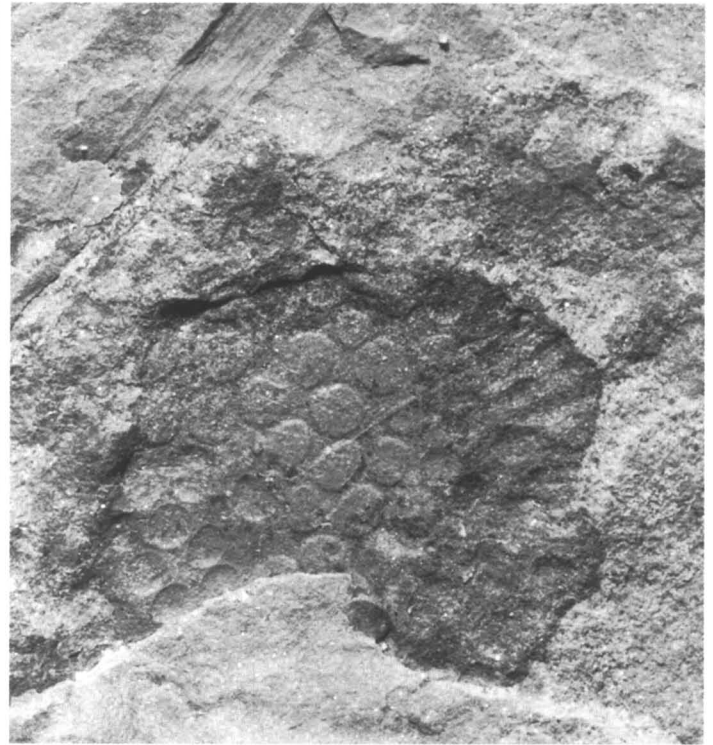
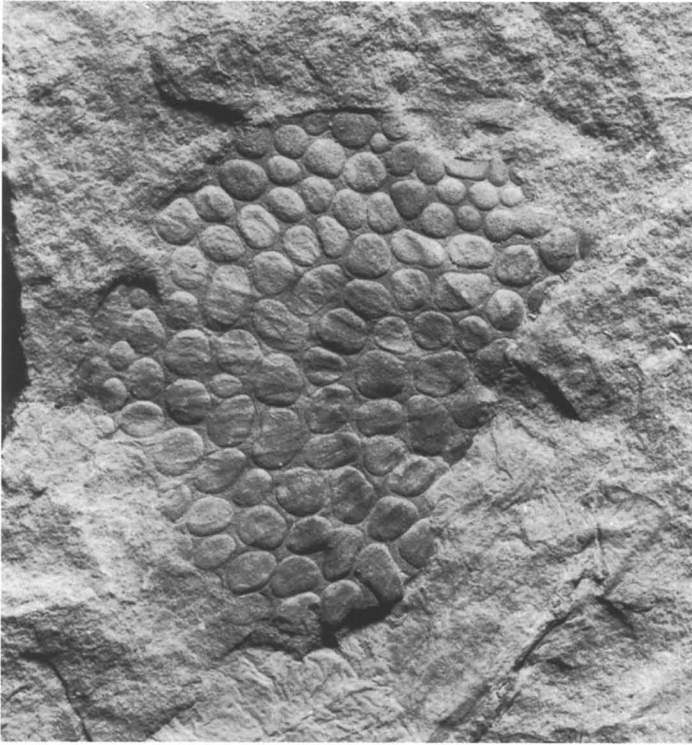
Afb. 7. Sporen van *Parka decipiens* met barstjes en plooiën. Diameter spore 35  $\mu$ m.



Afb. 8. *Parka* met 'holdfast'. Diameter 1 cm. Forfar.



Afb. 9. *Parka* met onregelmatige vorm. Holdfast aanwezig. Diameter 1,9 cm. Clockbridge.



Afb. 10. *Parka* met radialen. Diameter 2,5 cm. Forfar.

Afb. 11. *Parka* met radialen. Diameter 2,3 cm. Redfort.

kant gehad heeft: de onderkant is de kant is de kant met de 'holdfast' (indien aanwezig) en de kant met de radiale streping (indien aanwezig).

Het thallus groeide vanuit een centrum en bestond uit pseudo-parenchymatische, rechthoekige cellen, die radiaals-gewijs groeiden. De 'sporangia' werden op ware grootte in de rand gevormd. Daarna raakten ze gevuld met elliptoïdische sporen. De sporan-

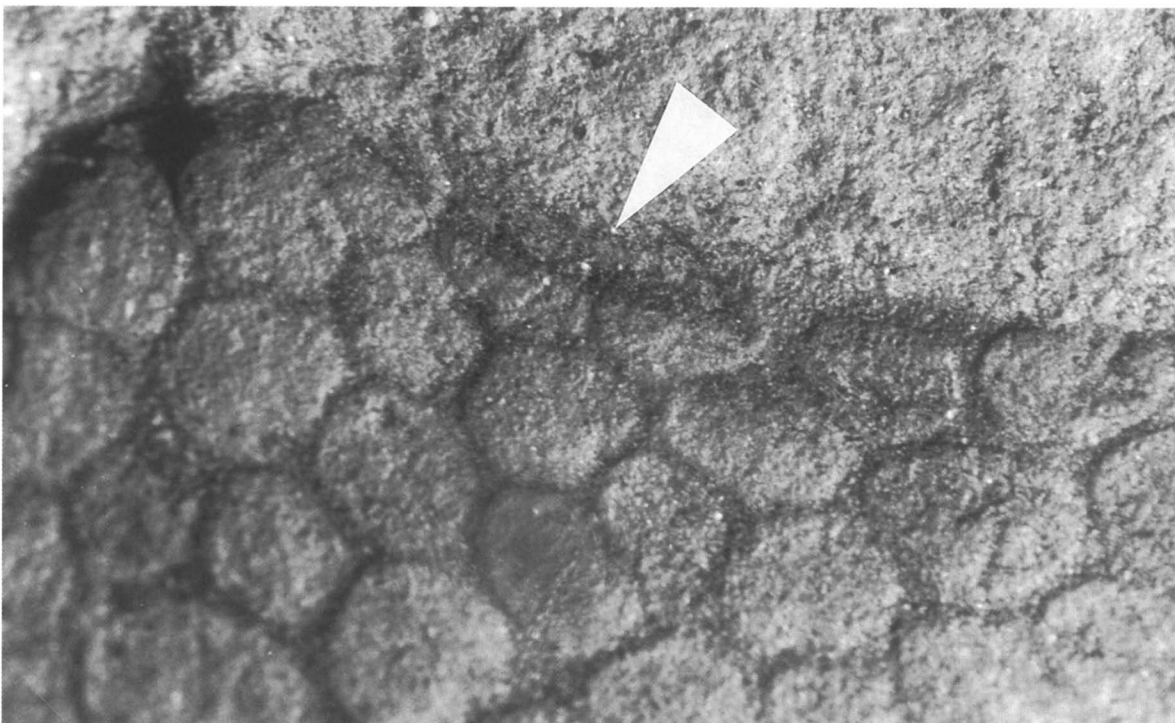
gia zelf hadden een wand van kleinere, veelhoekige cellen. Deze wand is in de fossielen verkoold. De sporen zijn dat niet.

Don en Hickling achtten het waarschijnlijk dat *Parka* een algachtige plant was, die groeide op vaak overstromende modder- en zandbodems. Door snelle sedimentatie kon de plant zo goed fossiliseren. Zij dachten ook aan de mogelijkheid van een drijvende

plant.

Niklas zag veel overeenkomsten met de groeipatronen in enkele recente groene algen, in het bijzonder met coleochaeten, een algengroep die nogal eens genoemd wordt als mogelijke voorouder van de hogere landplanten. Deze coleochaeten groeien met een kleine 'holdfast' op onder water staande stengels van andere planten. Het is onwaarschijnlijk dat *Parka* op de stengels van

*Zosterophyllum* zou hebben gegroeid, omdat de *Zosterophyllum*-planten duidelijk van elders zijn aangevoerd. Ze zijn meestal zwaar beschadigd. Niklas is ervan overtuigd dat *Parka* leefde in een afwisselend natte en droge omgeving. Hemsley achtte het mogelijk dat *Parka* verwant is aan een thallemat levermos als *Riccia*. Hij vond het echter niet waarschijnlijk dat de plant een voorouder is van *Coleochaete*. Al met al is het raadsel dus nog niet opgelost.



Afb. 12. Detail van afb. 3 waarbij sporangia te zien zijn die door de rand gevormd worden.

## Dankwoord

Graag wil ik prof. H. Kerp van de afdeling Paleobotanie van de Wilhelmsuniversität in Münster danken voor het kritisch doorlezen van het concept van dit artikel.

Alle foto's zijn van de auteur.  
Alle fossielen zijn uit de verzameling van de auteur.

## Literatuur

Dawson W. & D.P. Penhallow, 1891. *Parka decipiens*, notes on specimens from the collections of James Reid. Trans. Roy. Soc. Canada, IX, sect. IV, p. 3.

Don, A.W.R. & G. Hickling, 1917. *Parka decipiens*. Quart.Journ.Geol.Soc. 71 (4): 648-666.

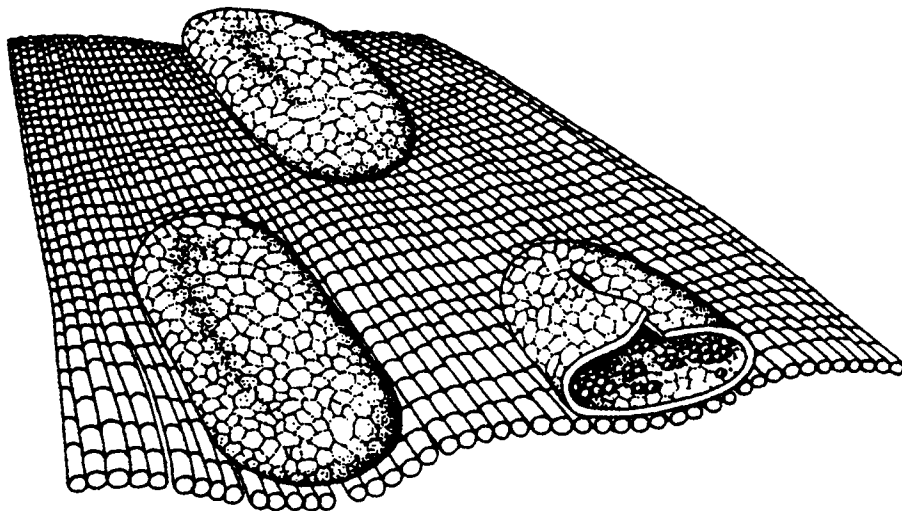
Hemsley, A.R., 1990. *Parka decipiens* and land plant spore evolution. Hist. Biol. 4: 39-50.

Hemsley, A.R., 1989. The ultrastructure of the spores of the Devonian plant *Parka decipiens*. Ann. of Bot. 64: 359-367.

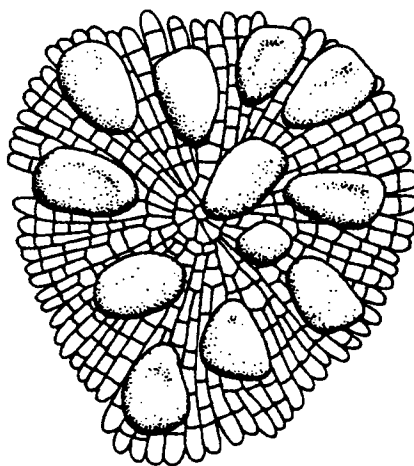
Niklas, K.J., 1976a. Morphological and ontogenetic reconstructions of *Parka decipiens* and *Pachytheca* from the Lower Old Red Sandstone, Scotland. Trans.Roy.Soc.Edinb. 69, 21: 483-499.

Niklas, K.J., 1976b. The chemotaxonomy of *Parka decipiens* from the Lower Old Red Sandstone, Scotland (U.K.). Rev. Palaeob. Palyn. 21: 205-217.

Taylor, T.N., 1982. The origin of land plants: a paleobotanical perspect. Taxon 31 (2): 155-177.



Afb. 13. Deel van het thallus van *Parka* met twee complete sporangia en één opengeknijpt sporangium, tijdens het vormingsproces. Naar Taylor 1982.



Afb. 14. Schematisch bovenaanzicht van *Parka*. Naar Taylor 1982.