

Lichenen en hun bijzondere secundaire stofwisselingsproducten

Min Pauwels

Lichenen zijn samenlevers. “ Een schimmel en een groene alg en /of cyanobacterie leven samen in één lichaam. De alg levert door fotosynthese de noodzakelijke energie voor het geheel, de schimmel is verantwoordelijk voor de bescherming en regelt de huishouding van water en voedingsstoffen. Cyanobacteriën fixeren het noodzakelijke stikstof op nutriëntarme locaties.” Maar het onderzoek staat niet stil, ondertussen weten we dat lichenen kleine ecosystemen zijn waar ook andere partners bij betrokken zijn zoals gistcellen, bacteriën, virussen. De functie van al deze medebewoners is volop in onderzoek. Buiten de bijzondere manier van samenleven in één lichaam, is het de aanmaak van secundaire stofwisselingsproducten die hen uniek maakt.

Primaire stofwisselingsproducten zoals eiwitten, suikers, vetten en vitamines zijn nodig voor de basisstofwisseling, ze zijn noodzakelijk voor een normale groei en werking.

De secundaire stofwisselingsproducten in lichenen worden aangemaakt door de schimmelpartner. Meer dan 800 secundaire producten zijn ondertussen bekend. Een kleine minderheid daarvan, een 60 tal, komen ook voor in niet-gelicheniseerde schimmels en vaatplanten.

De aanmaak van deze secundaire producten vraagt veel energie, ze worden dan ook in zeer kleine hoeveelheden geproduceerd. Alle energie die verbruikt wordt voor deze investering, kan niet ingezet worden voor groei en reproductie. De secundaire producten zijn belangrijk om te overleven. Ze bieden bescherming tegen aanvallen van o.a. bacteriën, parasieten, insecten, wormen, slakken en worden ook aangemaakt bij stressfactoren zoals te veel licht, UV stralen en droogte. Door hun allelopatische eigenschappen zorgen deze bijzondere stoffen voor de bescherming van de groeiplaats.¹

Usninezuur, parietin en oxaalzuur zijn enkele voorbeelden van secundaire stofwisselingsproducten.

Usninezuur is een geel pigment en wordt aangemaakt door onder andere eikenmos (*Evernia*) en geelgroen schildmos (*Flavoparmelia*). Op die manier beschermen lichenen zich tegen vraat: planteneters vermijden de afstotende bittere smaak van usninezuur. Zoals sommige planten de kieming van concurrenten-planten tot de kieming van eigen zaailingen gaat onderdrukken, zo werkt usninezuur de sporenontwikkeling van mossen tegen.

Een ander secundair product is parietin. Het is een oranjegekleurd pigment, en wordt onder andere aangemaakt door groot dooiermos (*Xanthoria parietina*). Een belangrijke functie van de schimmel in het licheen is de bescherming van de algenlaag tegen uitdroging, te veel licht en UV stralen. Het parietin wordt als kleine extracellulaire kristallen afgezet op de toplaag (bovenste schorslaag) van het licheen, en werkt als zonbescherming voor de onderliggende algenlaag. In de maanden met veel zonlicht is er een verhoogde productie van parietin, dit is duidelijk merkbaar aan de heller gele kleur van het licheen. In de wintermaanden is er tot 50% minder parietin nodig en is het licheen dan ook

¹ De produktie van allelopathische stoffen is een overlevingsmechanisme van planten, algen, bacteriën, koralen en schimmels: op die manier wordt kieming, groei en overleving van andere organismen beïnvloed, meestal negatief. Hemelboom (*Ailanthus altissima*) en zwarte walnoot (*Juglans niger*) zijn voorbeelden van planten met allelopathische eigenschappen.

minder fel gekleurd. In contrast met het felgekleurde groot dooiermos aan de zonkant van bomen en struiken vinden we ditzelfde licheen in de schaduw met een grijze kleur. Waarom zou je energie steken in een dure zonnebrandcrème als je die niet nodig hebt?



groot dooiermos met opvallende kleurverschillen

De complexe werking van de secundaire producten kan ook stenen substraten ontbinden. Om zich vast te hechten op gladde substraten worden licheenzuren aangemaakt, hiermee wordt het bovenste laagje van de harde ondergrond opgelost. Door oxaalzuur te produceren kan de schimmelpartner van kalkschotelkorst (*Lecanora albescens*) een stenen oppervlak aantasten, calciumoxalaat vormen en calcium opnemen.

Hiermee is een klein tipje opgelicht van deze bijzondere secundaire stofwisselingsproducten. Er is nog heel veel te ontdekken: lichenen op ruimtereis, hun antibiotische werking, de antitumor eigenschappen van o.a. parietin,

Verdere info:

<https://www.researchgate.net/publication/11313778> A review on usnic acid an interesting natural compound

artikel uit 2019: Parietin as an efficient and promising anti-angiogenic and apoptotic small-molecule from *Xanthoria parietina*: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0102695X19300997>

Thomas H. Nash, Lichen Biology second edition.

<https://www.researchgate.net/publication/311640971> Lichen Secondary Metabolites and Its Biological Activity