

# Schimmeljurk is alleen om naar te kijken

**Biotechnologie** Twee jaar onderzoek, met NWO-subsidie, leverde de eerste gebruiksvoorwerpen van schimmeldraden op.

Door onze medewerker  
**Marianne Heselmans**

**AMSTERDAM.** De jurk is gemaakt van pure schimmeldraden. Hij is te zien in het Universiteitsmuseum Utrecht. Textielonderzoeker Aniela Hoytink heeft de jurk zelf gekweekt in het laboratorium van schimmelonderzoeker Han Wösten van de Universiteit Utrecht.

Driehonderd petrischaaltjes goot Hoytink vol water en voedingsstoffen. In al die schaaltes entte ze wat van 't waaierdje, een algemeen voorkomende paddenstoel. Paddenstoelen zijn de vruchtlichamen van schimmels die ondergronds grote draden-netwerken kunnen maken. In de bakjes liet Hoytink 't waaierdje (*Schizophyllum commune*) draden maken. Na anderhalve week was het hele oppervlak bedekt.

„Toen had ik 300 natte, ronde matjes”, vertelt Hoytink. De matjes legde ze op een mal in de vorm van een jurk op elkaar. Omdat schimmeldraad zo enorm goed plakt, was de jurk af toen hij droog was. „De jurk is nog te kwetsbaar om te dragen”, zegt Hoytink. „We gaan nu onderzoeken hoe we het materiaal sterker kunnen maken.”

De jurk van MycoTEX is een van de voorwerpen op de tentoonstelling *Fungal Futures* in het Universiteitsmuseum Utrecht. Er staat een stoel van schimmeldraad, een schoen en een serie bouwblokken. De expositie is het sluitstuk van het tweejarig NWO-project Mycelium Design. Daarin maakte het laboratorium van Wösten de schimmelmateriaal, en onderzochten vier ontwerpers en kunstenaars de mogelijkheden ervan. Het resultaat verraste Wösten: „Ik had niet gedacht dat we al binnen twee jaar een conceptjurk zouden hebben.”

Het bruine schimmeldraadmatje dat hij me in zijn laboratorium aangeeft voelt aan als stevig plastic. Je kunt het rekken zonder dat het breekt. Voor dit materiaal heeft de groep 't waaierdje laten groeien op zaagsel tot alles op was en alleen schimmeldraad resteerde. Daarna ging het matje een paar dagen in de glycerol, waardoor het elastischer werd. Na drogen volgde een hittebehandeling van 60 graden om alle schimmel te doden.

Veel schimmels zijn wittig. Daarvoor is het eiwit hydrofobine verantwoordelijk. Dat heeft een waterafstotende werking. Voor de schimmels is dat belangrijk om bijvoorbeeld door een laagje water op plantmateriaal te kunnen groeien. „Maar wij kunnen doorzichtig schimmelmateriaal maken, bijvoorbeeld voor lampenkapen”, vertelt Wösten. Daarvoor schakelde zijn groep bij 't waaierdje het geen voor hydrofobine uit.

Het betekent dat Wöstens groep ook materiaal kan kweken dat water afstoot, of juist water opneemt. „We

zouden zo een regenjas kunnen maken. Of een waterafstotende laag plakken we op een laag die zweet opneemt.”

De officiële naam voor schimmeldraden is mycelium. Mycelium is het netwerk van lange, ultradunne draden waarmee plantaafbrekende schimmels door bomen en dood plantmateriaal heen groeien. Er zijn nu drie bedrijven in de wereld die materialen met mycelium erin verkopen. Het verst hiermee is het in 2008 opgerichte Ecovative uit New York, dat net zijn tweede fabriek heeft geopend. Ecovative kweekt onder andere verpakkingsmateriaal voor Dell computers en IKEA-meubilair. Het laat een schimmel als bijvoorbeeld elvenbankje een week lang in zaagsel of stro mycelium maken, tot er een composiet ontstaat van half afgebroken stro met, in plaats van een lijm, een paar procent plakkerig schimmeldraad erin. Door dit onder hoge druk en temperatuur te persen en er zo nodig een coating op aan te brengen, krijg je een harde bouwplaat of blok.

Wösten werkt sinds zes jaar met ontwerper Maurizio Montalti, destijds student aan de Design Academy Eindhoven. Nadat Montalti veel ervaring opdeed in het Utrechts laboratorium, is hij sinds vorig jaar mede-eigenaar van Mycoplast, een bedrijf ten noorden van Milaan dat materialen op basis van mycelium ontwikkelt (zie kader Plantenpotten).

Wösten houdt er rekening mee dat de consument geen genetisch gemanipuleerde schimmel in zijn jurken, potten of bouwplaten wil, ook al kan honderd procent van de schimmel worden gedood. Hij verwacht echter in de natuur wel de stammen te kunnen vinden met de juiste hoeveelheden hydrofobine of chitine in de draden. „De genetische variatie in de schimmelwereld is al enorm”, vertelt hij. „Het DNA van twee stammen van 't waaierdje kan 15 procent van elkaar verschillen, net zoveel als de mens en de koe. We denken dat die genetische verschillen zorgen voor verschillende eigenschappen van de schimmeldraden. Een waaierdje uit China moet misschien door een hardere boom kunnen groeien, en dus steviger draden hebben dan voor een stam uit Noorwegen of Nederland. Van die verschillen kunnen we gebruik maken.”

Christiaan Bolk, biomateriaal-deskundige van Wageningen UR, noemt deze schimmelmateriaal 'een charmante ontwikkeling'. Maar, zo wijst hij er wel op, ze moeten concurreren met allerlei biomaterialen die niet hoeven te worden gekweekt. Montalti werpt tegen dat als een bedrijf elke dag nieuwe kweken inzet, het continu kan oogsten - extra tijd hoeft dat kweken dan niet te kosten.

De tentoonstelling *Fungal Futures* in het Universiteitsmuseum Utrecht is te zien van 24 maart tot 16 mei.



De schimmeljurk is te kwetsbaar voor een echt lijf. De plantenbakken mogen verteren tijdens gebruik.

FOTO ANIELA HOYTINK/MAURIZIO MONTALTI



## PLANTENPOTTEN

### Ficuspot van schimmel

Ontwerper Maurizio Montalti van het Italiaanse bedrijf Mycoplast maakt plantenpotten van schimmel en zaagsel. Terwijl de plant in de pot opgroeit, groeien ook de schimmels door, ten koste van het zaagsel. Tegen de tijd dat de pot alleen nog mycelium is, kan de plant met pot en al de bodem in. Montalti: „De planten groeien heel goed en de pot trekt ook allerlei mossen, algen en insecten aan.” Schimmelonderzoeker Han Wösten gaat in een project betaald door STW-NWO samen met Mycoplast, de Design Academy Eindhoven en de TU Delft ficuspotten maken van mycelium. Ficuspotten hebben onderin watergaten; bovendien hebben ze een rand waaraan een robotarm ze met 150 tegelkijertijd optilt. De schimmel moet dus in die vorm groeien en zo sterk blijven dat de pot met plant en al kan worden getild.

Wösten denkt met genetische modificatie wel wat aan de stevigheid te kunnen doen. Minder van het eiwit hydrofobine zorgt voor steviger draden, zo heeft zijn groep gevonden, en de genen voor de aanmaak daarvan zijn bekend. Daarnaast is de celwand van de schimmel veranderbaar. Die bestaat uit het elastische glucaan en het harde chitine, bekend van het pantser van krabben en kevers. Meer chitine levert wellicht ook sterker materiaal op.