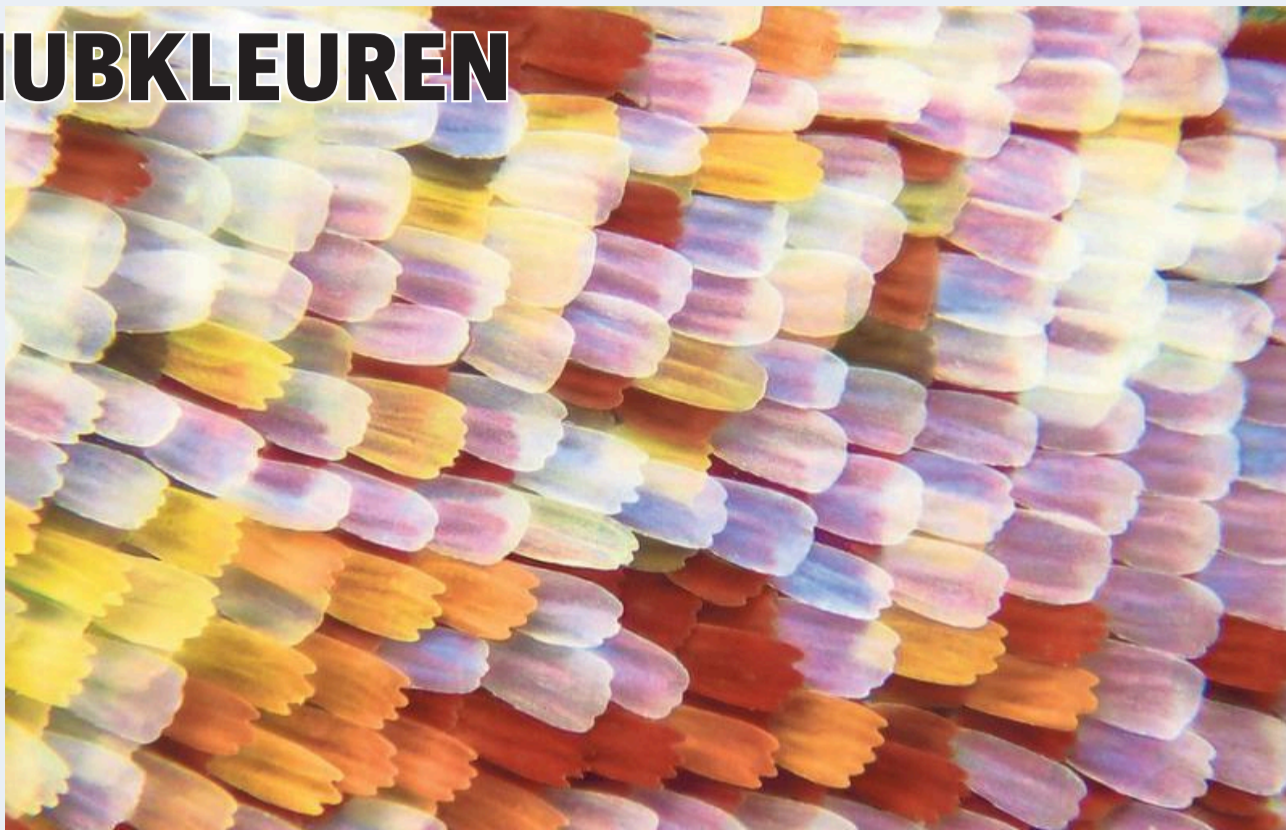


WETENSCHAP

SCHUBKLEUREN

Zo zien de schubben van de Pauwoog, de mooiste uit de vlinderonderfamilie der *Nymphalinae* eruit. Zij absorberen licht, waardoor zijn vleugels kleuren ter afschrikking. Alle vlinders hebben zo'n pantser. Hun officiële naam is *lepidoptera*, schubvleugeligen. FOTO GETTY IMAGES



'Groen' product vermindert ook uitstoot in de staal- en textiel

Biokool redt veen

Biokoolstof in potgrond zorgt voor minder CO₂-uitstoot. Ook in plastic, textiel en staal beperkt het de emissie van broeikasgas. Deze producten worden nu gemaakt van veen en 'vieze' koolstof uit aardolie en -gas. Maar dankzij TNO is de biovariant in aantocht.

door Menzo Willems

Het onderzoeksinstituut maakt de schone koolstof met de 'EnerChar'-methode. Die maakt het mogelijk om op grote schaal biokoolstof te produceren. Dit gebeurt door vergassing van biomassa, zoals houtjes en restjes uit de voedingsindustrie.

Het proces gaat als volgt: Bij het verhitten van biomassa gaat die ontgassen. Dat betekent dat eerst het water, in de vorm van damp, eruit ontsnapt en daarna ook koolwaterstoffen. Als er niet teveel water meer in zit, ontstaat een brandbaar gas dat fossiele bronnen als olie of aardgas kan vervangen.

Ook uitweg duurzamer plastic

kan 'biokoolstof op maat' worden gemaakt. Daardoor is zij geschikt voor vele toepassingen.

Bijvoorbeeld voor de staalproductie. De onderzoekster legt uit: „Om staal te maken uit ijzererts zijn grote hoeveelheden koolstof nodig, want staal is een legering van ijzer en koolstof. Dat laatste wordt gemaakt van kolen. Als dit wordt vervangen door biokoolstof kan staal veel groener worden geproduceerd.

Ook grafiet is een vorm van koolstof. Zo wordt de anode van accu's meestal gemaakt van natuurlijk grafiet uit mijnen, maar



Een handje biokoolstof. FOTO TNO

dat is beperkt beschikbaar en moet met veel energie en chemicaliën wordt geproduceerd uit fossiele olieresten. Biografiet is dus een duurzame oplossing. Dat onderzoekt TNO nu.

Biokoolstof kan blijkens onderzoek in Wageningen ook een alternatief zijn voor veen in de tuinbouw. Het wordt daar gebruikt voor potgrond, waarvoor veel veengebied wordt afgegraven. Omdat veen veel CO₂ opslaat, zelfs meer dan het tro-

pisch regenwoud, is het zonde om het zo te verkwisten.

„Biokoolstof is dus goed voor het klimaat in zijn geheel”, onderstreept Rian Visser. „Er hoeft minder fossiele kool te worden gewonnen, er is minder aardolie en -gas nodig en minder veen. Bovendien kan het na gebruik in de kassen worden hergebruikt in het veld als bodemverbeteraar. Dat leidt niet alleen tot minder CO₂-uitstoot maar ook tot meer -opslag.”

Ontgassing

Het voordeel van vergassing is dat slechts een klein deel van het eigen gas wordt gebruikt voor de verhoging van het hele proces. Daarom is er geen externe energiebron nodig en blijft er in een grote installatie zelfs nog energie over. De vaste, lichtgewicht deeltjes die overblijven, na de ontgassing, bestaan bijna allemaal uit koolstof.

„Bij de productie van deze biokoolstof wordt tegelijkertijd warmte opgewekt”, zegt TNO-onderzoekster Rian Visser. „Die moet je maximaal gebruiken. De CO₂ die daarbij vrijkomt kan in de schoorsteen worden afgevangen en opgeslagen.” Met de 'Enerchar'-methode



Is sterven op je 118e, zoals Julia Flores uit Bolivia, straks aan de vroege kant? FOTO EPA

100-PLUSSERS STRAKS 'OUDERE JONGEREN'

De mens wordt in de toekomst misschien wel tweehonderd jaar. Filosoof Erno Eskens verheugt zich erop. Zijn collega Marli Huijer moet er niet aan denken: „Het leven wordt verlengd, maar het actieve, gezonde deel ligt achter je”, zegt ze in een discussie op wetenschapsite Nemo KennisLink. Erno Erkens denkt echter dat dankzij de geleerden ook de levenskwaliteit van 100-plussers in de toekomst verbetert. Ze worden 'oudere jongeren'. „Onderzoeker Peter de Keizer van

het UMC Utrecht slaagde erin om muizen jonger te maken met bepaalde stofjes die tegen afstoting van organen bij transplantaties worden gebruikt. Ze kregen weer een jonge vacht, ze werden speels. Of dat bij mensen ook zo gaat werken, is de vraag. Maar langzame aftakeling is geen onomstotelijk feit.” Oud-hoogleraar Marli Huyer brengt daartegen in: „Het leven is sterfelijk, dat geeft een spanningsboog. Mensen krijgen tussen hun twintigste en veertigste kinderen; kleinkinderen

tussen vijftig en zeventig; hun werkende leven eindigt tussen zestig en zeventig. Dan volgt de dood.”

Die spanningsboog is er volgens Erno Erkens. „Maar de koppeling aan leeftijden staat niet vast. De levensverwachting is vorige eeuw al dertig jaar gestegen, en de spanningsboog heeft zich daaraan aangepast. Eerst had de mens geen verwachtingen na zijn zestigste, nu hoopt hij op een gezond bestaan tot in de negentig.”

Menzo Willems

COLUMN

AMITO HAARHUIS

DIRECTEUR
RIJKSMUSEUM
BOERHAAVE

Doorbraak

In oktober 2020 schreef ik over twee vrouwen, Emmanuelle Charpentier en Jennifer Doudna, die een Nobelprijs kregen voor hun ontdekking van een moleculaire schaar waarmee je heel precies in dna kunt knippen om dit te veranderen. Ik schreef dat deze Crispr-Cas9-technologie de droom van het genezen van erfelijke ziekten zou kunnen doen uitkomen. En ongeveer drieënhalf jaar later is er al een doorbraak te melden! Bij tien patiënten van een erfelijke zwellingsziekte zijn 95% van de symptomen verdwenen na een eenmalige behandeling met deze nieuwe gentherapie. Twee van hen zijn Nederlanders en werden behandeld in het Amsterdam UMC.

De patiënten hebben erfelijk angio-oedeem (HAE), een aandoening die bij ongeveer 1 op de 50.000 mensen voorkomt. Bij deze zwellingsziekte kunnen onverwacht zwellingen optreden in onder andere het gezicht, de schaam-

Dna-knip hopelijk ook recept andere ziekten

streek, darmen, voeten en handen. Als de zwellingen in de hals optreden, kan dit zelfs levensbedreigend zijn omdat je kunt stikken. Het heeft een grote invloed op de kwaliteit van leven omdat het onvoorspelbaar is wanneer je een volgende aanval krijgt. De ziekte treedt op doordat de lever teveel van een bepaald eiwit aanmaakt dat er voor zorgt dat bloedvaten gaan lekken. Daardoor zwellen de omliggende weefsels op. Met de Crispr-Cas9-schaar wordt een stukje dna doorgeknipt, waardoor via een omweg de productie van dit eiwit wordt gestopt.

De eerste tien patiënten die succesvol behandeld zijn, deden mee aan een eerste-fase-onderzoek met patiënten in Nederland, het Verenigd Koninkrijk en Nieuw-Zeeland. De verbluffende resultaten daarvan werden vorige week gepubliceerd in het wetenschappelijke tijdschrift *New England Journal of Medicine*. De patiënten kregen eenmalig een infuus met daarin vetbolletjes waarin de Crispr-Cas9-technologie zat. Zes maanden tot een jaar na deze behandeling is de ziekte nagenoeg verdwenen. Wel zullen de patiënten nog langjarig gevolgd worden om te onderzoeken of dit ook zo blijft en of er geen ernstige bijverschijnselen optreden.

Dit succes geeft de gerechtvaardigde hoop dat er ook voor andere genetische aandoeningen succesvolle Crispr-Cas9 behandelingen kunnen worden ontwikkeld.