

**Ik zie, ik zie,  
wat jij niet ziet...**

**Kras**  
*Ontdek & Win*

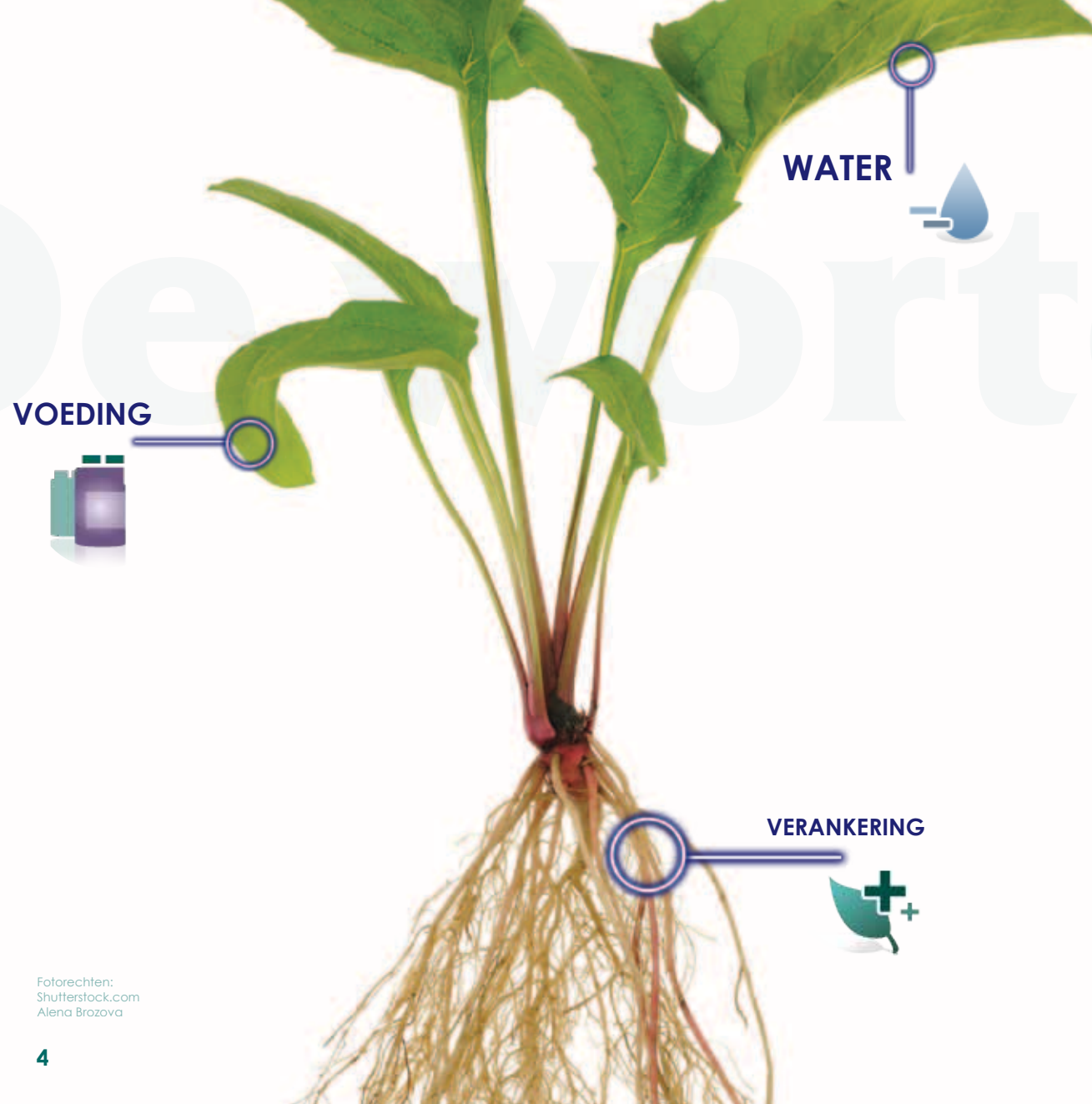




# DE WORTEL







WATER



# De wortel

*is de basis van het leven van de plant*

VOEDING



Ongeveer 30% van de plant bestaat uit wortel

De wortel zorgt voor voedselopname

De wortel zorgt voor wateropname

De wortel houdt de plant staande door verankering in het substraat

VERANKERING



# CANNA RHIZOTONIC

**CANNA**

The solution for growth and bloom

# RHIZOTONIC

Krachtige plantaardige wortelstimulator voor reeds gewortelde planten

***Gezonde wortel =  
Gezonde plant!***



**MET CANNA RHIZOTONIC**

**ZONDER CANNA RHIZOTONIC**

# RHIZOTONIC

Dé wortelstimulator voor een sterkere, betere en vitale plant





A close-up photograph of a scientist in a white lab coat holding a petri dish. The scientist's face is partially visible in the background, looking down at the specimen. The petri dish contains a light-colored, fibrous plant root system. The scientist's hands are visible, holding the dish and a pair of tweezers. The overall scene is brightly lit, suggesting a laboratory environment.

## DE WETENSCHAP

**ZIJWORTEL**  
(een vertakking  
van de hoofdwortel)

**WORTELHAREN**  
(rizoïden - haarfijne uit-  
groeiingen op de wortel)

**WORTEL**  
(uitgegroeide (kiem)wortel)

*Directe wortelomgeving: in deze omgeving,  
niet verder dan 1,5mm van de wortelpunt  
is een verhoogde biologische activiteit aan-  
wezig, deze zone wordt de **rhizosfeer** genoemd*

**WORTELMUTSJES**  
(Calyptra - bescherming rond het tere worteluiteinde)



De pot waarin de plant staat moet helemaal gevuld zijn met wortels, van onder tot boven, voor het verkrijgen van een gezond gewas, let wel op; zoals bij alles... té is ook hier niet goed.



*Het is van belang te zorgen voor een mooiere, snellere en betere groei van de wortels, dit wordt bereikt door het groeiproces extra te stimuleren*

Calyptra of **wortelmutsje** is bij planten het gedeelte van de wortel dat door de worteltop (apex) naar voren wordt gedrukt. Het wortelmutsje zit aan de top van een wortel en is een beschermkapje voor de **worteltop**, wanneer deze door de bodem groeit. Achter het wortelmutsje in de top van de wortel zit het meristeem (meristemcellen bevinden zich ook aan de **groeitoppen** van de stengel). Deze stamcellen zorgen voor de groei van de plant, dat naar beneden toe parenchymcellen afscheidt, die verslijmen, waardoor de wortel





Wortels pompen het opgenomen water met de daarin opgeloste stoffen, door middel van de ronde gaten genaamd Xyleem, door de plant heen. De worteldruk (doorlaatbaarheid en pompkracht) ook wel turgor genoemd moet goed zijn.

XYLEEMVAT IN WORTELKERN

Een ademwortel, ook wel pneumatofoor of pneumatorhizie genoemd, is een door de wortels gevormd **kegelvormig** orgaan dat boven de grond of het water uitsteekt, waardoor planten die in het water staan kunnen beschikken over lucht. Deze organen zijn bedekt met **lenticellen**, die nodig zijn voor de uitwisseling van gas. De mangrove heeft dergelijke wortels. Ook bij de moerascipres treft men soms **ademwortels** aan. Ook andere planten gebruiken hun wortels om te ademen. Overdadig water geven kan leiden tot verstikking van de plant.



**Het is van belang dat de wortels sterk en gezond zijn zodat zij voldoende kracht hebben voor het pompen**



Wortelharen, eencellige of meercellige uitstulpingen, zorgen voor opname van voeding en water uit het substraat. De wortelharen, die aan de wortel vastzitten, zorgen dus voor de eigenlijke opname van water en minerale voedingsstoffen. Ze zijn 5 tot 17 micrometer in doorsnee en 80 tot 1500 micromter lang. Ze hebben maar een beperkte levensduur en worden meestal niet ouder dan 3 dagen, het duurt dus ook minimaal 3 dagen voordat de wortels weer hersteld zijn na een kweekfout.



WORTELHAAR



# Gezonde wortelharen

***De wortels dienen een rijke groei te hebben van gezonde wortelhaartjes die sterk en krachtig zijn***



Een stress-situatie voor de plant ontstaat meestal na transport en oppotten van planten, de plant gaat vervolgens inwortelen, de bestaande wortel heeft, door het transport of oppotten zijn haartjes verloren. De plant moet dus weer spoedig herstellen en haar groei hervatten. Dit duurt minimaal 3 dagen.

Fotorechten:  
Shutterstock.com  
XAOC



*De groeirichting: De wortels van een plant groeien in de richting van de zwaartekracht, dus gewoonlijk naar beneden, dit noemen we positieve geotropie. Echter, de wortel zal ALTIJD de richting van het water opgaan, zelfs als hij daarvoor tegen de zwaartekracht in moet gaan!*



***Besproeien met water zorgt voor bladkoeling en stilleggen van de verdamping. Door de plant te besproeien met CANNA RHIZOTONIC zorg je voor een verhoogde weerstand en zal de plant vervolgens snel ontstressen***



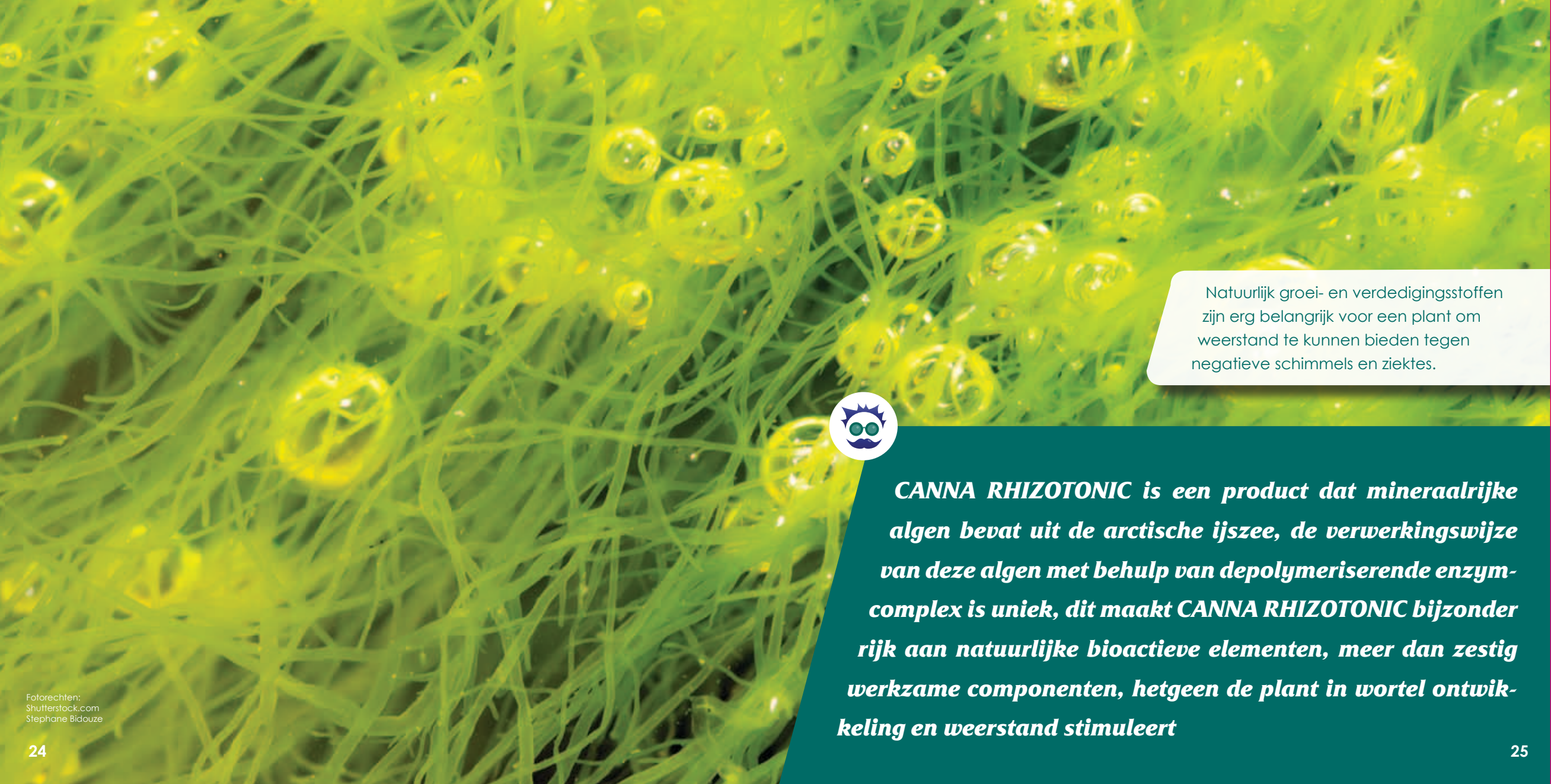
**XYLEEM VAT VERSTOPPING DOOR FUNGI** (schimmel)

Olisacchariden, beter bekend als koolhydraten, hebben een weerstand verhogend effect, zij schroeven de actieve verdediging van de plant op celniveau op (defence respons), vooral erg belangrijk bij een jonge plant die erg vatbaar is voor invloeden van buitenaf.



***CANNA RHIZOTONIC al direct vanaf het begin in het voedingswater meegegeven, zorgt voor een gezonde wortel met meer weerstand zodat ziektes en schimmels minder kans krijgen***





Natuurlijk groei- en verdedigingsstoffen zijn erg belangrijk voor een plant om weerstand te kunnen bieden tegen negatieve schimmels en ziektes.



***CANNA RHIZOTONIC is een product dat mineraalrijke algen bevat uit de arctische ijszee, de verwerkingswijze van deze algen met behulp van depolymeriserende enzym-complex is uniek, dit maakt CANNA RHIZOTONIC bijzonder rijk aan natuurlijke bioactieve elementen, meer dan zestig werkzame componenten, hetgeen de plant in wortel ontwikkeling en weerstand stimuleert***



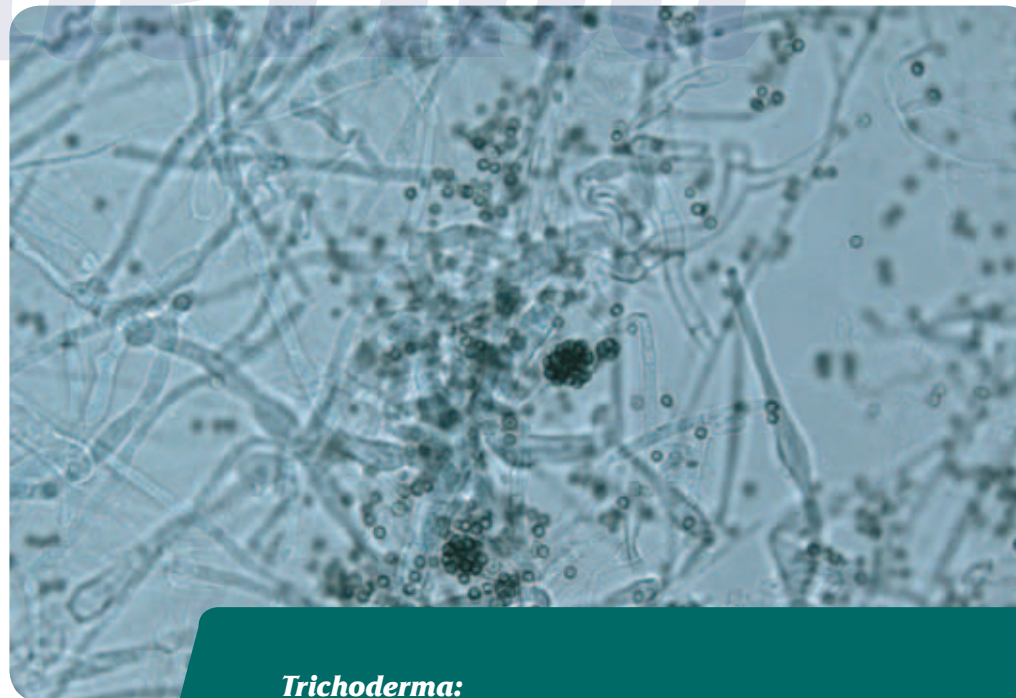
A scanning electron micrograph (SEM) showing a cross-section of wood heavily infested with mold. The image displays a complex network of white, fibrous hyphae that have penetrated the wood's cellular structure. Numerous dark, rounded spores are visible, some clustered together. The wood's natural grain and cellular walls are partially obscured by the dense growth of the fungus. A dark teal horizontal band is overlaid across the center of the image, containing the title text.

# SCHIMMELS EN PLAGEN



# Trichoderma

Schimmels zijn micro-organismen die niet in staat zijn energie en voedsel uit licht te halen, omdat ze geen chlorofyl bevatten. Net als mensen hebben ze voedsel nodig om te overleven. Als voedsel worden plantenresten en andere organische restmaterialen gebruikt. In die zin zijn schimmels, ondanks dat ze onderaan in de voedselketen staan, een onmisbare schakel in de rangorde van het leven op aarde. Schimmels komen meestal in lange draden voor. De draden, ook wel mycelium genoemd, zijn afkomstig uit één schimmelcel en kunnen een netwerk vormen van hectares groot die onderling nauw met elkaar in contact staan. Schimmels kunnen zich via sporen zowel ongeslachtelijk en geslachtelijk voortplanten.



## **Trichoderma:**

Micro-organismen rond de wortel zijn enorm van belang. Enkele trichoderma soorten zijn positieve schimmels voor de wortel en kunnen de slechte schimmels en/of bacteriën bestrijden. Met Aktivator voeg je een substraatversterkende bodemschimmel toe.

# Fusarium



## **Fusarium:**

Er bestaan vele tienduizenden soorten schimmels, die zowel in water leven als in de grond. Eén van de beruchtere schimmelsoorten is Fusarium. Het woord Fusarium komt uit het Griekse 'fusiform', hetgeen betekent: gezwollen in het centrum en versmallend naar het einde. Fusarium staat bekend om zijn grote (typische) verwelkingsziektes en voetrot die hij aanricht bij onder meer tomaten, komkommers, paprika's en graan. Door het gebruik van Trichoderma verkleint het risico van het ontstaan van een Fusariuminfectie. Trichoderma kan niet worden toegepast om Fusarium te bestrijden maar wel om Fusarium te voorkomen.

## **Pythium:**

Een veel voorkomende schimmelaandoening is pythium. Deze schimmel zorgt voor wortelrot en rot van het onderste deel van de stengel. Je hebt dus stengelpythium en wortelpythium. Het komt het meest voor bij jonge plantjes en bij stekken. Grotere, gezonde planten zijn veel minder gevoelig voor pythium. Bij ernstige aantasting door pythium krijgen planten 'omvalziekte'. We hoeven niet uit te leggen wat dat betekent. Stengelpythium is te herkennen aan onder andere het bruin worden van de schors aan de voet van de stengel. Bij wortelpythium laat de bast van de wortel los, terwijl de merg aan de plant (rest van de wortel) blijft zitten.

Pythium is een schimmel, die het beste gedijt in natte en vochtige milieus. De sporen van pythium verspreiden zich alleen via water. Om aantasting door pythium te voorkomen is een constante bodemtemperatuur een vereiste.

# Pythium



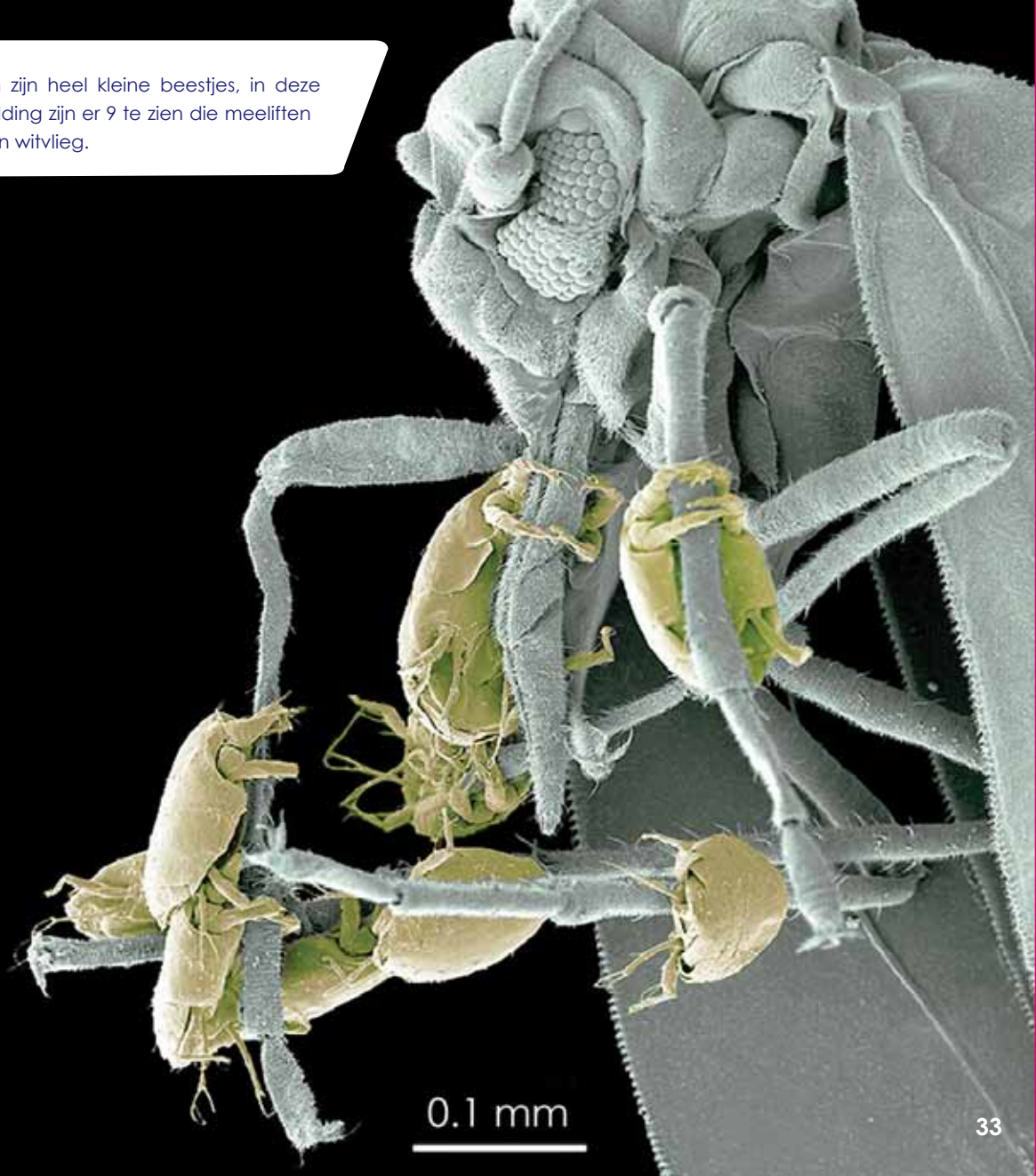


# Insecten en beestjes

## ***Insecten en beestjes:***

Naast schimmels kunnen wortels ook aangevreten worden door insecten en beestjes, zoals ritnaalden, engelingen, witvliegen, emelten, rouwvlieglarven, aaltjes en luizen. Insecten en beestjes zullen zich meestal niet aangetrokken voelen tot gezonde en mooi groeiende planten.

Mijten zijn heel kleine beestjes, in deze afbeelding zijn er 9 te zien die meeliffen met een witvlieg.



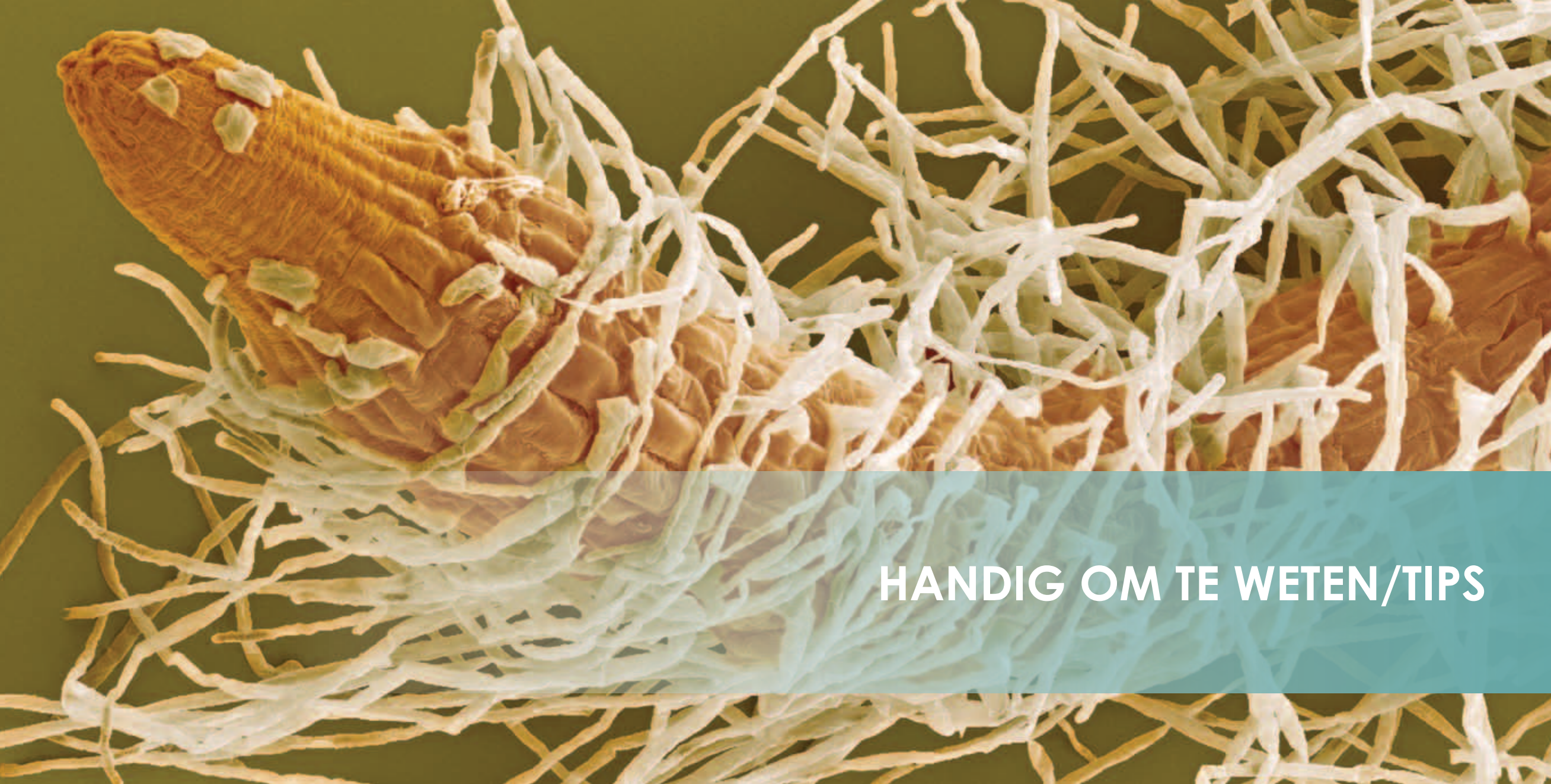


### ***Spintmijt:***

Spintmijten vormen de grootste bedreiging voor een snelgroeiende plant, omdat ze zo hardnekkig zijn. Net als spinnen – waar ze aan verwant zijn – maken ze draden waar ze webben mee maken. Die gebruiken ze om hun kinderen en zichzelf mee te beschermen. Ook gebruiken ze die draden om zichzelf mee te verplaatsen. Dat doen ze bijvoorbeeld via ventilatoren. Spintmijten zijn zo klein dat ze overal kunnen zitten. Ze kunnen hun winterslaap bijvoorbeeld in kieren of in het hout houden. Een andere reden dat spint zo hardnekkig is, is dat spintmijten snel resistent zijn tegen chemische gewasbescherming. Je krijgt de mijten dus bijna nooit allemaal dood. Als je 99% uitroeit, hou je 1% over die al een beetje gewend is aan het gif. Die 1% vermenigvuldigt zich en krijgt kinderen die nog beter tegen de chemische gewasbeschermingsmiddelen kunnen. Als je last hebt van spint zie je gele spikkeltjes op de bovenzijde van het blad. Als het echt erg wordt, zitten ze overal. Dan zie je webben op de bladeren. Onder de webben zitten de spintmijten beschermd, dus kunnen ze ook moeilijker geraakt worden door bestrijdingsmiddelen.

# ***Spintmijt***





**HANDIG OM TE WETEN/TIPS**



# ***Te veel wortels***

## ***Maak niet te veel wortels***

Bij te veel wortels loop je de kans dat de plant zichzelf gaat insnoeien, hierdoor ontstaat er een soort van muur waar de andere wortels niet doorheen kunnen en 'verstikken'. Hierbij gaat ook veel energie verloren aan het onderhoud van de wortels.

## ***Niet te veel, te vaak, te vroeg water geven***

Zoals bij eigenlijk alles is té nooit goed, dat geldt hier ook; als je te veel, te vaak en te vroeg water geeft dan blijven de wortels bovenin de pot (of komen zelfs boven de grond) omdat het substraat te nat is en daardoor geen zuurstof heeft. Dit werkt ook in tegenovergesteld richting bij te weinig, te laat en te lang water geven, dan groeien de meeste wortels onderin omdat ze het water achterna gaan.







### ***Hergebruik van grond***

Wanneer je bij hergebruik van grond geen wortels bovenin of onderin de pot ziet zitten, zul je deze lagen moeten verwijderen en de rest opnieuw op moeten waarderen. Je kunt ook hiervoor CANNAZYM gebruiken om de grond te reinigen.



### ***Afgestorven wortels***

Wanneer wortels bijvoorbeeld te nat staan sterven deze af, er zijn meerdere omstandigheden waardoor wortels af kunnen sterven, wanneer dit gebeurt is het belangrijk om CANNAZYM te gebruiken. Door het gebruik van CANNAZYM worden de afgestorven wortels afgebroken waarmee je rotting en dus negatieve schimmelvorming voorkomt.



# Inwortelen van een plant

***Dit vindt plaats meestal na oppotten. Door het transport van het plantmateriaal zijn de meeste haarwortels beschadigd en zullen daardoor afsterven. Het inwortelen is een zeer belangrijk proces dat ervoor zorgt dat de plant weer vitaal en gezond wordt en waarna het volop tot bloei kan komen. We geven je enkele tips om de inworteling zo goed mogelijk te laten verlopen.***

***Zorg ervoor dat de plant de eerste 3 tot 5 dagen niet te veel water verdampt, door het tijdelijk gebrek aan opnamecapaciteit van de haarwortels.***

1. Maak de luchthoeveelheid om de plant heen beheersbaar door;
  - Verlaging van de  $m^3$  door bijvoorbeeld een tent of zak over de planten te maken
2. Houd de relatieve luchtvochtigheid hoog door;
  - Blad besproeien met water en eventueel aangevuld met CANNA RHIZOTONIC
  - Relatieve luchtvochtigheid te verhogen door middel van bevochtigers
  - Vloeren nat houden
  - Alleen het bovenste laagje (2 mm) van je substraat nat houden
3. Houd de temperatuur (optimaal) onder controle door;
  - De lucht te koelen met een airco systeem
  - Lampen hoger te hangen om de instralingswarmte te verlagen
  - Minder licht te geven (dimmen en/of lampen uit zetten) die warmte afstaat
4. Houd de EC laag in de Rhizosfeer;
  - Begin met een substraat dat licht bemest is
  - Geef nog geen voeding (EC houdend) in deze periode, maar alleen additieven, zoals CANNA RHIZOTONIC
5. Bevorder de aanmaak van nieuwe (haar-)wortels;
  - Gebruik CANNA RHIZOTONIC vanaf het begin, dus ook al bij het nat maken van het substraat



**Worteldruk in het substraat is afhankelijk van 4 factoren die de hoeveelheid water bepalen die de plant opneemt.**

### **1. Temperatuur**

Zijn wortels koud dan krijg je een compacte plant, zijn wortels warmer dan gaan ze harder pompen en zal de plant zich uiteindelijk meer rekken.

### **2. Luchtpercentage**

De wortel heeft zuurstof nodig om te kunnen functioneren, bij opwarming van substraat- of worteltemperatuur kan het water zuurstofarm worden, dit gebeurt boven de 26 graden.

### **3. Vochtpercentage**

Hoe natter het substraat, des te groter is de worteldruk, mits er geen gebrek aan zuurstof is (zie punt 2).

### **4. EC**

In het water zitten voedingszouten, het zout trekt aan het water, de wortel dient dus weer het water uit het zout te trekken. Een te hoog EC in het substraat kan ervoor zorgen dat er minder water wordt opgenomen door de wortels, een optimale EC waarde wordt bepaald door de op dat moment aanwezige overige worteldruk factoren.

# Worteldruk



# Droog **Droog kweken** kweken

## **Droog kweken**

Door droog te kweken creëer je meer wortelvolume, omdat de plant (de wortels van de plant) op zoek gaat naar water. Je kunt dit doen door wel met dezelfde hoeveelheid water te werken maar deze in minder beurten toe te voegen of minder water te geven bij een gelijk aantal beurten. Dit is wel afhankelijk van het substraat.

## **Wortels voor consumptie**

Naast de wortels van het plantje wat we kweken kennen we natuurlijk ook allemaal de heerlijk oranje wortel om te consumeren. Wortels zijn gezond, ze bevatten caroteen en dat wordt omgezet in vitamine A, goed voor de ogen, de huid en biedt weerstand tegen infecties.





[www.canna.nl](http://www.canna.nl)

