



© PCFRUIT

WELKE ROL SPELEN SECUNDAIRE METABOLIETEN?

Planten zitten vol secundaire metabolieten, die de gezondheid van de consument gunstig kunnen beïnvloeden. Ze blijken echter ook een invloed te hebben op de gezondheid van de plant, waardoor we ons geïntegreerde teeltsysteem nog kunnen verfijnen. – *Dany Bylemans, pcfruit*

Secundaire metabolieten zijn stoffen die vaak via complexe metabolische wegen worden gevormd in onder meer wortels, bladeren en vruchten. In totaal wordt hun aantal geschat op 200.000. Ze kunnen scheikundig worden ingedeeld in verschillende families zoals terpenoïden, carotenoiden, alkaloiden en polyfenolen. Alleen al voor de terpenen zijn meer dan 30.000 verschillende componenten beschreven. Secundaire metabolieten maken deel uit van de typische aroma's van groenten en fruit. In fruit variëren de gehalten naargelang van het seizoen, de rijpingsgraad ... Tientallen componenten kunnen samen met suikers en zuren de smaak van een stuk fruit bepalen. Het is ondertussen meer dan duidelijk dat meerdere van deze stoffen ook belangrijke effecten hebben tegen onder meer hart- en vaatziekten, bepaalde kankers, weefselontstekingen en cataract. Recent boomt het onderzoek rond het belang van secundaire metabolieten voor het vermijden of uitstellen van neurodegeneratieve ziekten zoals parkinson en alzheimer. Het gezegde 'An apple a day keeps the doctor away' is meer dan

ooit actueel. Er kan niet genoeg gecommuniceerd worden dat regelmatige consumptie van groenten en fruit de consument al snel de opname van enkele grammen van deze nuttige componenten per dag oplevert. Bovendien wordt het steeds meer duidelijk dat de rol van deze secundaire metabolieten enorm belangrijk is voor het handhaven van de gezondheid van de plant zelf. Meer nog, dat zij een rol kunnen spelen in het verder verfijnen van de geïntegreerde teelt.

De plant en zijn belager

De mate waarin plantensoorten en zelfs variëteiten gevoelig zijn voor aantasting door een schadelijk insect is sterk afhankelijk van de aanwezigheid van bepaalde secundaire metabolieten in de plant. Een aantal van deze stoffen is immers giftig voor de meeste insecten. Andere houden dan weer belagers weg omdat ze repellent zijn (insectenafstotend) of een *anti-feedant*-werking hebben, waardoor de afstoting pas tot uiting komt nadat de insecten gegeten hebben van de plant. De

.....
Sommige plagen kunnen de voor hen bedoelde giftige metabolieten gebruiken tegen hun natuurlijke vijanden.
.....

meest bekende voorbeelden zijn nicotine, een alkaloid uit de tabakplant, of glycosinolaten die aanwezig zijn in de meeste kruisbloemigen. Een doordeweeks plantenetend insect (generalist) zal sterven door het eten van plantaardig materiaal dat deze giftige componenten bevat. Indien planten geen van dergelijke natuurlijke verdedigingsmechanismes hadden opgebouwd, zouden ze voortdurend kaal worden gevreten door diverse belagers. De plant heeft met andere woorden een mijnenveld aangelegd tegen insecten om schade door deze plagen te vermijden. Maar de natuur is slimmer. Bepaalde insectensoorten hebben in de loop van de tijd systemen ontwikkeld waardoor zij de

toxische secundaire metabolieten van de plant kunnen afbreken. Andere insecten maken deze stoffen onschadelijk door ze onder te brengen in compartimenten van hun lichaam waar ze hen geen kwaad kunnen doen. Hierdoor ontstaat er dus een specialisatie van insecten naar de plantensoort toe.

Verscheidene secundaire plantmetabolieten (onder andere vele terpenoïden) zijn ook vluchtig, waardoor gespecialiseerde plagen van planten ze hebben leren gebruiken om hun favoriete waardplant te detecteren en er naartoe te vliegen. Om deze redenen tonen tests aan dat specifieke plagen van een plant worden aangetrokken door deze plant, terwijl die aantrekking er niet is voor andere, meer generalistische plantenetende insecten. De aantrekking gebeurt trouwens vaak door complexe mengsels, waarbij precieze verhoudingen van diverse vluchtige componenten nodig zijn om het plaaginsect aan te trekken. Dit verklaart ook dat verschillende variëteiten van eenzelfde soort, bijvoorbeeld appel, een verschillende aantrekking uitoefenen op bepaalde insectenplagen. En als gevolg hiervan, worden diverse variëteiten in verschillende mate aangetast door die plagen.

Om de complexiteit van de functies en interacties van secundaire metabolieten aan te geven, kijken we eens naar bekende eigenschappen van de stof farneseen in appels. Deze stof is aanwezig onder 2 vormen (door een draaiing in de molecule, isomeer genoemd): alfa- en beta-farneseen. Alfa-farneseen is aanwezig in de schil van appels en maakt deel uit van de typische geur ervan. Oxidatie kan gedurende de bewaring leiden tot

fysiologisch scald. Tegelijk gebruiken wijfjes van de fruitmot deze stof om de appels te vinden en er hun eitjes te leggen. De gedraaide vorm beta-farneseen is dan weer een alarmferomoon van meerdere bladluizen, die zich verspreiden wanneer een natuurlijke vijand in de buurt van de bladluiskolonie komt. Die activeert ook mieren, die de verdedigers zijn van de bladluizen.

De plantbelager en diens vijand

Sommige insectenplagen zijn tijdens hun evolutie zeer erg gespecialiseerd. Ze kunnen de toxische metabolieten die voor hen bedoeld waren, maar die zij op een voor hen onschadelijke manier opgeslagen hadden in hun lichaam, gebruiken tegen hun natuurlijke vijanden. Specialistische plagen kunnen dus het mijnenveld dat de plant had aangelegd ontminnen. Ze kunnen deze mijnen ook weer inzetten tegen hun eigen vijanden (meestal ook insecten, door ons nuttigen genoemd). Anderzijds helpen de talrijke vluchtige secundaire metabolieten de plantenteler ook. Wanneer een plant aangetast wordt door een belager, komen vele van deze stoffen vrij in de lucht. Gespecialiseerde natuurlijke vijanden merken deze stoffen op en komen aangevlogen, omdat ze geleerd hebben dat hun prooi of gastheer dan ook aanwezig is. Vandaar dat naar dit fenomeen ook soms verwezen wordt als 'de schreeuw om hulp' van planten. Door het vrijgeven van deze vluchtige stoffen, krijgen ze de hulp van natuurlijke vijanden van hun belagers. Hoe meer de natuurlijke vijand gespecialiseerd is op de plantbelager en hoe meer de plantbelager gespecialiseerd is op de plant of variëteit, hoe sterker de reactie op deze signalen kan zijn. Vaak bevat het aantrekkelijke vluchtige mengsel trouwens zowel componenten van de plant als bijvoorbeeld uit het speeksel van de plantbelager. Een typisch voorbeeld hiervan zijn de roofwantsen in peer, die enkel komen ingevlogen indien er een aantasting van perenbladvlug aanwezig is. Opmerkelijk is dat bij verscheidene plantensoorten werd aangetoond dat de 'schreeuw om hulp' van planten wordt overgenomen door naburige planten, ook wanneer deze niet aangetast werden door de belager. Communicerende planten ...

Ook ondergronds

Dezelfde waarnemingen worden meer recentelijk gedaan op ondergrondse plagen, lang een verwaarloosd compartiment van ons landbouwsysteem. Insecten, maar ook bijvoorbeeld nematoden, gaan op zoek naar de geschikte planten-

wortels en worden aangetrokken door vaak vluchtige secundaire metabolieten die deze wortels afscheiden. Anderzijds leidt de ondergrondse aantasting van de plant tot bovengrondse effecten in de bladeren met betrekking tot de productie en het vrijgeven van secundaire metabolieten en kunnen we dus van systemische reacties spreken.

Ook interessant voor ziekten

Van verschillende secundaire metabolieten werd aangetoond dat ze de groei of kieming van schimmels afremmen. Verschillende auteurs rapporteerden bijvoorbeeld de werking van stoffen zoals trans-hexanal, hexenal, cinnamaldehyde, carvacrol, citral, carvone, eugenol en thymol op bewaarrot van pitfruit, met name neofabraea (gloeosporium), botrytis of penicillium. De latente toestand (geen symptoomexpressie) van neofabraea wordt opgeheven door de natuurlijke afbraak van chlorogeenzuur in rijper wordende appels, zodat de rem op de ontwikkeling van deze bewaarziekte wegvalt.

Recent onderzoek van pcfruit en KU Leuven toonde aan dat zowel groene als bicolore appels langs de zonzijde minder gevoelig waren voor botrytisaantasting dan aan de schaduwzijde en dat hiermee een stijging van secundaire metabolieten met antioxiderende eigenschappen, zoals vitamine C, gepaard gaat.

Lossen secundaire metabolieten alles op?

Bovenstaande voorbeelden tonen aan dat er allicht meerdere mogelijkheden zijn waarbij secundaire metabolieten ons kunnen helpen om de plantengezondheid te verhogen. Ondanks het feit dat de vele onderzoeken massa's data genereren, vorderen de inzichten eerder langzaam. De complexiteit blijkt voortdurend groter dan verwacht. Dat maakt het moeilijk de samenstelling van deze secundaire metabolieten aan te sturen. Vaak zijn de natuurlijke componenten ook minder stabiel dan chemische middelen. Dat leidt vaak tot wisselvallige resultaten, wanneer deze uitwendig zouden worden toegepast. Toch geeft nieuw onderzoek telkens nieuwe inzichten en mogelijke nieuwe strategieën voor het beheersen van ziekten en plagen. Misschien slagen we er in de toekomst in natuurlijke vijanden vroeger naar het fruitperceel te lokken. Een betere kennis van de samenstelling van secundaire metabolieten in diverse fruitsoorten en de verschillende variëteiten kan ons iets leren over de gevoeligheid van ziekten en plagen ervoor. ■



Aantasting van fruitmot, die de appel vond door alfa-farneseen.