

Mysterie van verwoestende Grapevine Trunk Disease opgelost

Bron: Het onderzoek is onlangs gepubliceerd in de tijdschriften Fungal Biology and Frontiers in Plant Science en werd ondersteund door het USDA-NIFA Hatch Multistate Program en de afdeling Microbiology van UMass, het Frans/Europese VitEST-project en Laboratoire Vigne Biotechnologies et Environnement van University Haute-Elzas, en DAGRI aan de Universiteit van Florence, Italië.



Grapevine Trunk Diseases, of GTD's, zijn de vloek van wijngaardeigenaren over de hele wereld en waren vanaf 2012 verantwoordelijk voor meer dan 1,5 miljard aan jaarlijkse economische schade. Hoewel onderzoekers al lang weten dat een groot aantal pathogene schimmels samenkomen op wijnstokken, is de werking van deze GTD-veroorzakende schimmels een mysterie gebleven.

Onlangs heeft een internationaal cohort van onderzoekers, geleid door de Universiteit van Massachusetts Amherst, een voorheen onbekend mechanisme aangekondigd dat wordt ingezet door een groep pathogene schimmels die samenwerken en die verantwoordelijk zijn voor de dood van de wijnstokken. Gelukkig lijkt het erop dat er een vrij eenvoudige, kosteneffectieve oplossing in het verschiet ligt. Van GTD's is bekend dat ze elk jaar tot 30% van de wijnstokken in een enkele wijngaard verwoesten, en meestal oudere, gevestigde wijnstokken aantasten. Alleen al in Californië bedragen de jaarlijkse GTD-gerelateerde verliezen 14% van de totale waarde van de geproduceerde wijndruiven.

GTD-veroorzakende schimmels komen meestal het wijnstoksysteem binnen via snoeiwonden en ontwikkelen, eenmaal gevestigd, een rottende kanker die geleidelijk uitzet, het houtachtige deel van de wijnstok van binnenuit oplost en de plant doodt. Het is geen sinecure om het taaie cellulose- en lignine-raamwerk waaruit houtachtige planten bestaan op te lossen, maar een consortium van schimmels heeft ontdekt hoe het moet, en dat verbijstert wetenschappers.

In het bijzonder Goodell en zijn UMass Amherst-collega's en -studenten, samen met samenwerkende wetenschappers van de Universiteit van Florence in Italië, de Université de Lorraine en de Université de Haute-Alsace, beide in Frankrijk, en de Universiteit van Concepción in Chili, evenals wijngaardeigenaren in zowel Frankrijk als Italië, hebben ontdekt dat sommige van de GTD-veroorzakende schimmels verschillende soorten kleine verbindingen produceren die vrijkomen in het hout van de wijnstok. Een van die verbindingen is verantwoordelijk voor het verminderen van ijzer. Normaal gesproken komen we ijzer tegen als de chemische verbinding, Fe^{3+} . Het reduceren van ijzer van Fe^{3+} naar Fe^{2+} vormt de basis voor een aantal vervelende wijnstokproblemen.



Proefwijngaard van UMAS Microbiology Dept.

"Maar dat is niet het hele verhaal", zegt Goodell. "We ontdekten ook dat er nog een reeks kleine verbindingen is die door andere schimmels in de consortia worden geproduceerd, en deze verbindingen zijn echt goed in het produceren van waterstofperoxide. Wanneer waterstofperoxide gereduceerd ijzer ontmoet - BOOM! – de reactie maakt een groot aantal zuurstofradicalen vrij die het houtachtige weefsel beschadigen en een bijna kankerachtige ziekte veroorzaken."

Kortom, verschillende schimmels, die elk een van de twee soorten kleine verbindingen produceren die nodig zijn voor een extracellulaire bom, bedachten hoe ze bij elkaar konden komen, hun respectieve chemicaliën konden mengen en ze konden gebruiken om de cellulosewanden van de wijnstokcellen uit elkaar te blazen. Zodra de celwanden zijn doorbroken, kunnen de schimmels smullen van de suikerrijke vloeistof die ooit de celstructuur was die de eigen groei van de wijnstok ondersteunde.

"Het ontbrekende ingrediënt", zegt Barry Goodell, hoogleraar microbiologie aan de UMass Amherst, en senior auteur van het artikel, "is een goed begrip van wat zeer kleine verbindingen die door de schimmels worden geproduceerd eigenlijk met de wijnstokken doen."

Gelukkig is er een mogelijke oplossing, die zo vaak voorkomt dat consumenten het waarschijnlijk elke ochtend met ontbijtgranen eten: antioxidanten en chelatoren met een lage toxiciteit. Vaak toegevoegd aan voedingsmiddelen om de versheid te behouden, onderbreken ze ook de productie van gereduceerd ijzer en waterstofperoxide. Ze vangen ook de zuurstofradicalen op die de schimmels produceren. "Bovendien", benadrukt Goodell, "zijn er enkele geselecteerde bacteriën en schimmels die deze antioxidanten en chelaatvormende verbindingen produceren. Ons onderzoek toont aan dat

we GTD's mogelijk kunnen beheersen en stoppen door middel van 'bio-control'-behandelingen door de natuurlijke aanwezigheid van deze antagonistische organismen op de wijnstokken te vergroten."

"Natuurlijk is er nog werk aan de winkel", zegt Goodell. "Wijngaardpathologen moeten ons onderzoek in het veld testen en andere microbiologen zullen ons werk willen verifiëren. Maar we hebben al collega's als onderdeel van ons grotere team die dit doen, en we zijn ervan overtuigd dat dit onderzoek een doorbraak betekent in de manier waarop we deze verwoestende ziekte van wijngaarden begrijpen en hoe we die verwoesting kunnen beheersen."