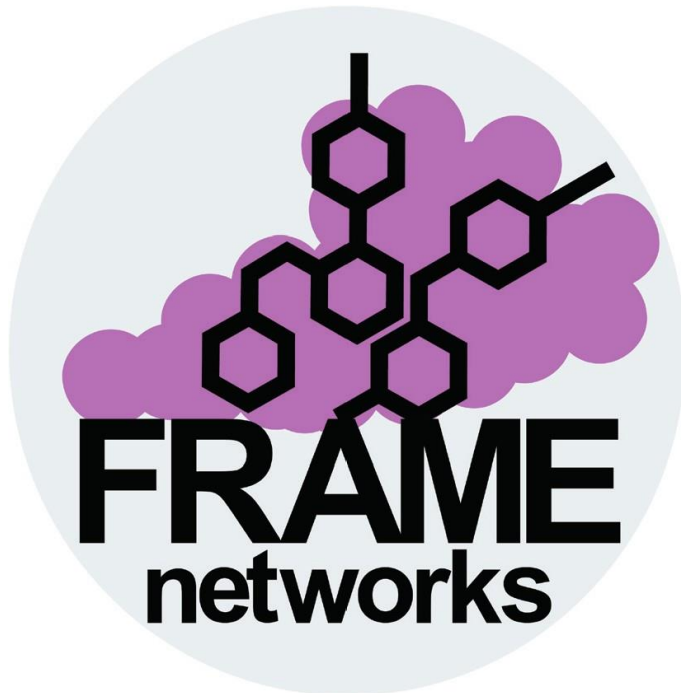


Framework tegen fungicide-resistentie bij echte meeldauw bij druiven

Bron: Practical Winery & Vineyard Journal ([link naar Frame-networks](#))



Niets is frustrerender dan het onvermogen om de reden voor falende ziektebestrijding te achterhalen. Wanneer de gebruikelijke verdachten van gemiste spuittoepassingen, slechte spuittoepassingsmethoden, slechte spuittiming en niet-coöperatieve weersomstandigheden worden uitgesloten, houden we één mogelijke reden over: het organisme dat de ziekte veroorzaakt, heeft resistentie ontwikkeld tegen de strategie die we gebruiken om het te beheersen. In de wereld van druivenproductie en ziektebeheer betekent dit fungicideresistentie.

Aan de westkust begon in 2015 de frustratie over de bestrijding van echte meeldauw bij druiven aan de oppervlakte te komen. Spuitregimes die eerder succesvol waren, faalden. Telers die in het verleden geen problemen hadden gehad met het behoud van gezond fruit, hadden het nu moeilijk. In 2017 werden deze mislukkingen duidelijk na wat hoofdbreken, bemonstering, testen en beoordeling van spuitregimes: de meeste van deze regimes hadden een FRAC 11-fungicide (producten zoals Flint, Abound, Sovran, enz.) dat op een bepaald moment tijdens de bloei tot direct na de bloei werd toegepast, en de schimmel die echte meeldauw bij druiven veroorzaakt en die op deze locaties werd verzameld, droeg een genmutatie die verband hield met FRAC 11-fungicideresistentie. De aanwezigheid van FRAC 11-resistentie was echter geen complete schok; het werd al in 2002 in verband gebracht met mislukte bestrijding van echte meeldauw aan de oostkust.⁶

Hoewel het bevredigend kan zijn om de bron van een probleem te achterhalen, was het probleem er nog steeds. Hoe kunnen wij als sector, nu we voor de bestrijding van echte meeldauw in druiven afhankelijk zijn van FRAC 11-fungiciden, vooruitgang boeken met:

1. Herstel de ziektebestrijding,
2. Bepaal hoe wijdverbreid de resistentie tegen FRAC 11-fungiciden in het hele land is,
3. Wees betere beheerders van FRAC 11-fungiciden om ze een blijvende optie te laten zijn als onderdeel van een geïntegreerd ziektebeheerprogramma, en

4. Ontwikkel plannen om grootschalige veldbestrijdingsmislukkingen te helpen voorkomen vanwege de ontwikkeling van resistentie tegen andere fungiciden.

Om dit probleem aan te pakken, ontwikkelde een team van wetenschappers uit de Verenigde Staten, met financiering van het USDA-NIFA Specialty Crops Research Initiative, het FRAME Networks-project. Van 2018 tot 2023 onderzocht het team deze vragen met betrekking tot fungicideresistentie bij echte meeldauw van druiven en werkte aan de ontwikkeling van hulpmiddelen voor snelle pathogeen testen, verbeterde concepten in ziektebewaking en, ten slotte, het creëren van middelen om het beheer van echte meeldauw van druivenranken te verbeteren in de realiteit van fungicideresistentie.



Snellere detectie van fungicideresistentie

Een van de fundamentele inspanningen van het FRAME-team was de combinatie van expertise van fundamentele wetenschap tot uitbreiding. De andere was het vermogen om snelle genetische tests uit te voeren voor een enkele genmutatie in de druivenmeeldauwschimmel die resulteerde in resistentie tegen FRAC 11-fungiciden.³

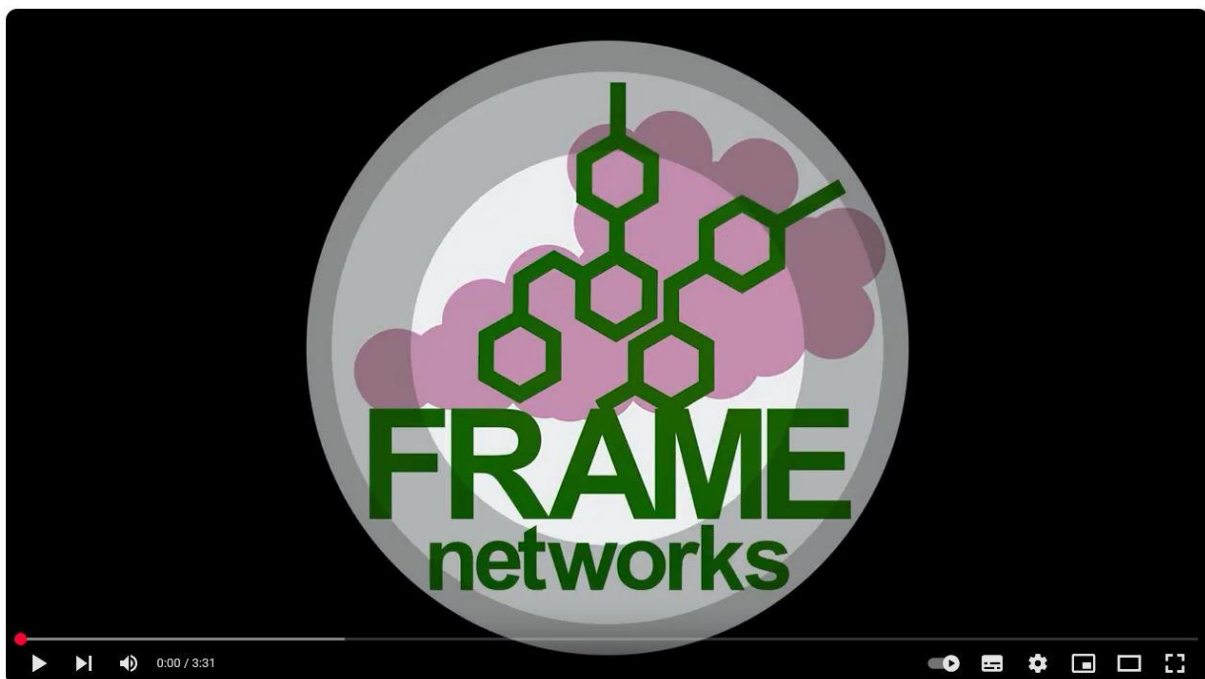
Deze eenvoudige genetische test, met behulp van kwantitatieve PCR (polymerasekettingreactie), stelde ons in staat om 12.000 monsters van echte meeldauw te verwerken gedurende het project om de mate van FRAC 11-fungicidenresistentie in het hele land te bepalen. Het stelde ons in staat om verschillende bemonsteringsmethoden experimenteel te evalueren en onze bevindingen te delen met de industrie via uitbreidingsactiviteiten, zoals het bouwen van een "dashboard voor ziekten" (hieronder beschreven). Het gaf ons ook een gouden standaard voor het evalueren van de aanwezigheid van het FRAC 11-resistentiegen (G143A), dat we vervolgens konden vergelijken met alternatieve testmethoden. Het kost niet veel om PCR-apparatuur te hebben om genetische mutaties te testen, maar er zijn technieken, zoals LAMP-tests (loop-mediated isothermal amplification), die op de boerderij kunnen worden uitgevoerd. Deze technieken kunnen in de toekomst een optie zijn voor snelle veldtesten.

Dat geldt alleen voor FRAC 11 fungicideresistentie. Wat dacht u van andere fungicidegroepen die door druiventelers worden gebruikt? De meeste diagnostische klinieken richten zich op het

identificeren of een pathogeen aanwezig is. Snelle genetische tests voor resistentie tegen verschillende fungicidegroepen zijn het volgende niveau, de heilige graal van diagnostiek vanwege een paar technische uitdagingen bij het ontwikkelen van deze snelle testtools. Maar alleen omdat we een mutatie in een pathogeen kunnen detecteren, betekent niet altijd dat de pathogeen resistent zal zijn tegen een fungicide.

Soms zijn er andere factoren, zoals meerdere mutaties die resulteren in dezelfde resistentie, of de noodzaak van meerdere kopieën van het gemuteerde gen om een resistentierespons te zien. Dit is wat momenteel de snelle tests voor FRAC 7-producten (zoals Endura, Aprovia, Kenja 400 SC, enz.) en FRAC 3-producten (zoals Rally 40WSP, Procure 480 SC, Mettle 125ME, enz.) voor fungicideresistentie tegen echte meeldauw van druiven beperkt. We kunnen genetische mutaties detecteren,⁵ maar deze mutaties worden niet altijd in verband gebracht met een 'resistente' reactie op de ziekteverwekker, dat wil zeggen het onvermogen om de ziekte adequaat te bestrijden.¹ Daarom raden we het commerciële gebruik van deze genetische testen af totdat er meer onderzoek is gedaan naar de interpretatie van de resultaten.

Youtube-fimpje : klik op de afbeelding hieronder



Verbetering van scouting en continue monitoring

Zodra een geschikte snelle detectiemethode is ontwikkeld, is de volgende stap het verzamelen van monsters die aan die test worden onderworpen, hoewel iedereen met ervaring met druivenpoeder weet dat tegen de tijd dat je de ziekte ziet, het meestal te laat is om deze effectief te beheersen. Daarom richten de meeste scouting- of continue monitoringinspanningen zich op het proberen te vinden van de ziekte wanneer deze zich in een zeer laag niveau bevindt, vroeg in de epidemie, in de hoop de beheertactieken aan te passen voordat de zaken uit de hand lopen.

De twee belangrijkste manieren waarop we druivenpoederige meeldauw detecteren, zijn door visuele identificatie door een persoon (een scout) of door een vorm van luchtsproenbemonstering (d.w.z. continue monitoring), maar hier is het probleem: geen van beide is zo goed in het vroegtijdig opsporen van ziekten. Een scout moet goed getraind zijn en zelfs de beste zullen jonge kolonies

missen. Sporenvallen kunnen slechts een beperkte hoeveelheid lucht bemonsteren en waar ze in de wijngaard worden geplaatst, kan van invloed zijn op hun effectiviteit. Vroegtijdige detectie van pathogenen en daaropvolgende tests op de potentie om resistent te zijn tegen fungiciden, is noodzakelijk om vervolgens echte, uitvoerbare beslissingen te nemen over wijngaarden. Het FRAME-team ging deze uitdaging aan.

Om scouts te helpen, ontwikkelden we de Glove-Swab-methode², waarbij wijngaardmedewerkers hun handen of handschoenen kunnen afvegen nadat ze in het bladerdak van de wijnstok hebben gewerkt. Als de echte meeldauwpathogeen van druiven in het bladerdak aanwezig was, zou het DNA ervan op hun handen zitten en worden overgebracht naar deze swabs. Het echte meeldauw-DNA kan uit deze swabs worden gehaald en worden onderworpen aan PCR-testen. Deze Glove-Swab-methode is snel, gemakkelijk en detecteert vaak echte meeldauwuitbraken twee weken voordat traditionele scoutingactiviteiten dat kunnen.

We hebben ook gekeken naar manieren om sporenvallen beter te benutten. In tegenstelling tot de verkenning- en swabbingmethoden, kunnen vallen worden gebruikt om de lucht in de wijngaard in de loop van de tijd te bemonsteren. Veel vallen worden op plekken geplaatst die gemakkelijk toegankelijk zijn, zodat er gemakkelijk monsters kunnen worden verzameld voor analyse. Het is echter belangrijk om op te merken dat deze aanpak kan betekenen dat u sporen van echte meeldauw mist.

Door biofysische modellen te ontwikkelen voor hoe lucht en dus sporen zich in en rond wijnstokken en wijngaarden verplaatsen, heeft het FRAME-team de voorspellingen verbeterd over waar in een wijngaard de ziekte zich waarschijnlijk zal verspreiden en waar de bestaande ziekte (de oorsprong van de sporen) waarschijnlijk aanwezig zal zijn. Deze modellen kunnen worden gebruikt om de beste potentiële plaatsing van een sporenval te bepalen, hetzij gemiddeld over het seizoen (één locatie het hele seizoen lang) of relatief ten opzichte van specifieke tijden van het jaar (het station verplaatsen gedurende het seizoen, op basis van de heersende weersomstandigheden). De implementatie van deze modellen voor breed commercieel gebruik is nog in de maak, maar ze zouden wel eens een heel wezenlijk onderdeel kunnen zijn van de toekomst van zowel verkenning als sporenvangen.

Ziekten beheren in de realiteit van resistentie

Weten of u fungicide-resistente echte meeldauw in uw wijngaard heeft is één ding; weten hoe u op die informatie moet reageren is iets anders. Hoewel het ontwikkelen van langetermijnbeheerplannen en weten hoe ze zullen presteren bijna onmogelijk is in de korte tijdspanne van een subsidie, heeft het FRAME-team een gids ontwikkeld om telers te helpen bij hun reactie op een positief testresultaat voor FRAC 11 fungicide-resistentie bij echte meeldauw in druiven. Deze "beslissingsboom" (beschikbaar op: framenetworks.wsu.edu/grower-information/) leidt telers door hoe ze hun spuitprogramma's kunnen aanpassen om de kans op een mislukte ziektebestrijding te verkleinen, en deze aanpassingen zijn specifiek voor de verschillende stadia van de ontwikkeling van de wijnstok.

Hoewel er inspanningen zijn die een individuele wijngaardmanager kan leveren om een betere beheerder te zijn van verschillende fungicidegroepen (FRAC-groepsrotatie, tankmenging, kalibratie van spuitmachines, geschikte spuitsnelheden en timing), moet echt effectief beheer op sectorniveau plaatsvinden. Dat betekent dat u met uw burens praat over wat zij in hun wijngaarden zien en dat u deelt wat u zelf hebt meegemaakt.

Tijdens dit project ontdekte het FRAME-team dat het plaatsen van de resultaten van de FRAC 11-fungidentest per staat en druivensoort vaak erg nuttig was voor individuen: als ze niet zelf konden testen, konden ze afleiden wat er in hun regio gebeurde. We noemden dit het "Fungicide Resistance Dashboard" en het is op onze website geplaatst. Hoewel het momenteel niet wordt bijgewerkt, dient

het als voorbeeld van hoe informatie anoniem kan worden gedeeld als genoeg mensen bereid zijn om te testen op fungicideresistentie en die testresultaten te delen met Extension Services.

Houd fungicidebeheer in gedachten bij het plannen van uw ziektebeheerprogramma's, nu we het volgende groeiseizoen ingaan, omdat fungicideresistentie voorkomt en is gedocumenteerd in verschillende druivenpathogenen. Vrijwel alle synthetische fungicidegroepen die de afgelopen decennia zijn vrijgegeven, lopen inderdaad een matig tot hoog risico om resistentie te ontwikkelen, dus doordacht beheer is belangrijk. Hoewel het doel bij druiven is om de best mogelijke oogst te kweken met zo min mogelijk input, is het belangrijk dat die input werkt wanneer we ze nodig hebben. We kunnen dit doen door de druk van resistentieselectie op de producten die we momenteel beschikbaar hebben, te verminderen.