

Ultraviolet-C-licht versus echte meeldauw in de wijngaard

Bron: WineBusiness-Bryan Avila ([link](#))

Onderzoekers maken gebruik van de zwakte van echte meeldauw en maken UV-C een haalbaar alternatief voor ziektebestrijding.



Dr. Michelle Moyer komt oorspronkelijk uit een klein stadje in het zuiden van Wisconsin. Ze behaalde haar bachelordiploma in de natuurwetenschappen, met genetica en fytopathologie als hoofdvakken, aan de University of Wisconsin-Madison, en promoveerde in de fytopathologie aan Cornell University. Haar afstudeeronderzoek richtte zich op de epidemiologie van echte meeldauw bij druiven en het modelleren van ziekterisico's. Ze werkte bij het New York State Agriculture Experiment Station in Geneva, New York, en bracht extra groeiseizoenen door bij het Loxton Research Center in Zuid-Australië.

Moyer trad in 2011 toe tot de faculteit van Washington State University (WSU) bij het WSU-IAREC Research and Extension Center in Prosser, Washington. Ze is momenteel specialist in wijnbouwvoorlichting en hoogleraar wijnbouw aan de afdeling wijnbouw en oenologie. Moyer vertegenwoordigt WSU en de staat Washington in diverse nationale besturen en stichtingen op het gebied van druiven, waaronder de huidige interim-voorzitter van de ASEV.

Melissa, directeur van het onderzoeksprogramma van de Washington State Wine Commission, is de contactpersoon van de wijnindustrie in Washington voor onderzoek naar druiven en wijn. Ze leidt het eigen onderzoekssubsidieprogramma van de industrie, evenals het staatsbrede onderzoeksprogramma aan de Washington State University, en zorgt ervoor dat deze programma's

door de industrie worden aangestuurd en begeleid, met resultaten die toegankelijk zijn voor alle druiventelers en wijnhuizen in Washington. Melissa ontving onlangs de Walter J. Clore Award 2022 van leiders uit de industrie voor haar deelname aan de druivenindustrie en activiteiten van de Grape Society in Washington.



FIGUUR 1 UV-C-prototypes met 24 UV-C-lampen. Prototype 1 werd getrokken door een aanhanger (links en in het midden met Dr. Alexa McDaniel) en prototype 2 werd gemonteerd met een driepuntskoppeling. De combinatie van het ontwerp van de lichtbundel en de b

Schimmelschade in de wijngaard is moeilijk te zien. Of het nu gaat om zuurrot, botrytis of echte meeldauw, zodra deze organismen de schil of het bladmateriaal van de druif aantasten, gaat het bergafwaarts. Zodra de bessen of het aangetaste bladweefsel aan de elementen worden blootgesteld, worden hun structurele integriteit en primaire functies verder aangetast, waardoor de gezondheid van de wijnstok wordt verzwakt. Vanuit het perspectief van de wijngaardbeheerder zijn er weinig andere opties dan het verlies te accepteren en de wijngaard aan het einde van het seizoen een breed spectrumbehandeling te geven, in de hoop de microbiële belasting voor de volgende oogst te verminderen. Het is moeilijk om goede wijnen te maken van aangetaste druiven, en met te veel van dit soort gebeurtenissen is het moeilijk om de lonen te verdienen. Niemand wil dit. Het overwegen van nieuwe landbouwmethoden en het vooruitzicht op versterking van de balans moeten serieus worden genomen.

Elk jaar is anders, en de natuur een stap voor blijven is vermoeiend en duur. Methoden voor geïntegreerde plaagbestrijding (IPM) moedigen het gebruik van voorspellende ziektemodellen aan, zoals de Gubler-Thomas Powdery Mildew Risk Index, die boeren informeert wanneer ze preventief moeten spuiten, op de juiste momenten van het jaar, naast een reeks andere methoden om de verspreiding van echte meeldauw te onderdrukken. Elk jaar, ondanks de vooruitgang in geïntegreerde of duurzame plaagbestrijdingssystemen (IPM/SPM), nemen de effectiviteit van fungiciden en de veerkracht van onze wijngaarden en omliggende landbouwgemeenschappen geleidelijk af, ondanks onze beste bedoelingen. Zware fungicidetoepassingen als reactie op uitbraken, zowel conventioneel als biologisch, kunnen verschillende schadelijke effecten hebben op een ecosysteem.

Sinds 1991 bestuderen wetenschappers van Cornell University en de University of Florida het vermogen van ultraviolet (UV-C) licht om de negatieve effecten van fungiciden op de biodiversiteit en bodemgezondheid van landbouwbedrijven na het spuiten te compenseren. UV-licht bestrijkt golflengten tussen 100 en 400 nanometer (nm), en UV-C-licht is het kortste en meest energieke deel van deze subcategorieën A, B en C. Het spectrum van UV-C ligt tussen 100 en 280 nm en heeft bewezen een kiemdodende werking te hebben door middel van DNA-schade. Deze nieuwe

toepassing, die al lang wordt gebruikt in ziekenhuissterilisatoren en luchtreinigers, belooft een alternatief voor de bestrijding van echte meeldauw zonder fungicideresiduen. Net als bij spuiten liggen de beperkingen in de schaduwwerking (letterlijk). Hoewel het werkingsmechanisme minder specifiek is dan dat van een chemische stof, mist het de langdurige gevolgen, omdat het lichtspectrum niet druppelt en geen residuen in de bodem achterlaat. Hoewel UV-C niet druppelt, zijn de stralen schadelijk voor alle nuttige flora of fauna die door UV-C-licht kan worden belicht. Het ontwerp van de behuizing van de ballast is daarom cruciaal, niet alleen voor de toepassing, maar ook voor de veiligheid van de werknemers.

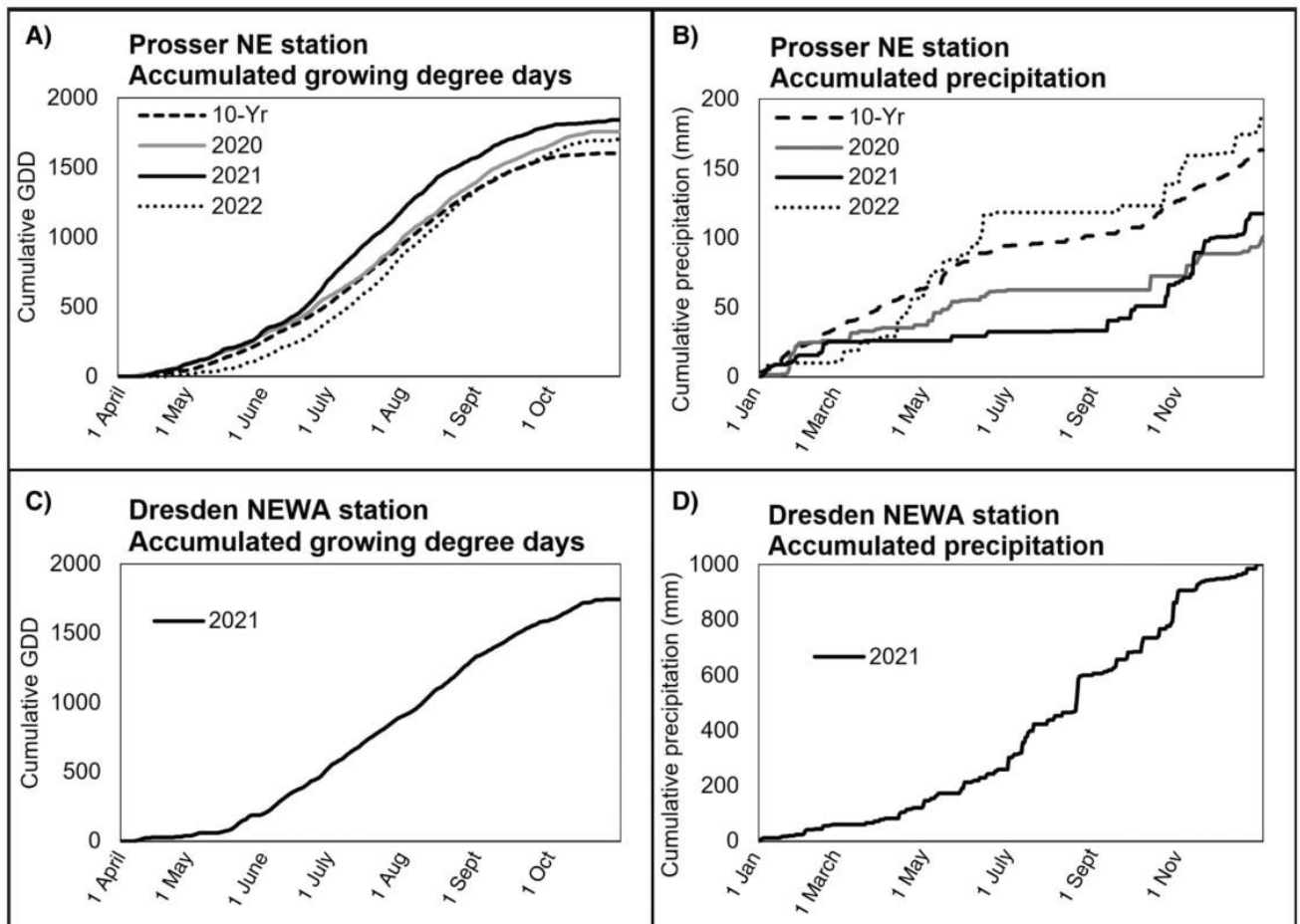
Dit artikel belicht de meest recente ontwikkelingen van Washington State University in deze studie. Onder leiding van Dr. Michelle Moyer en haar voormalige promovendus Dr. Alexa McDaniel, die nu extensiespecialist is aan de North Carolina State University, richtte dit onderzoek zich op de effecten van UV-C-licht op de bestrijding van echte meeldauw in wijngaarden.

Volgens Dr. McDaniel: "De kiemdodende eigenschappen van UV-C-licht zijn goed gedocumenteerd, hoewel de sleutel tot veldtoepassing pas mogelijk was na de doorbraak van Dr. Arupillai Suthparan. Met nachtelijke toepassing kan een UV-C-dosis worden gebruikt die de plant niet schaadt, maar de ziekteverwekker doodt. Ons onderzoek was gericht op het evalueren van de timing en frequentie van nachtelijke veldtoepassing met UV-C voor de beste bestrijding van echte meeldauw in wijnranken. UV-C belooft een extra hulpmiddel te worden voor de bestrijding van echte meeldauw." Dit artikel werd gepubliceerd in het American Journal of Enology & Viticulture (AJEV), Effecten van ultravioletoot-licht op echte meeldauw in wijnranken en de fruitkwaliteit in *Vitis vinifera* Chardonnay¹. Hoewel de wetenschappelijke publicatie zowel laboratorium- als veldresultaten bespreekt, beperkt dit artikel zich tot de veldresultaten. McDaniel leidde dit onderzoek en Dr. Michelle Moyer coördineert meerdere onderzoeken naar echte meeldauw aan de Washington State University en is de woordvoerder van dit artikel.

Dit onderzoek onderzocht de toepassing van UV-C-licht, als niet-chemische methode, om echte meeldauw te bestrijden in wijngaarden met *Vitis vinifera* in Prosser, Washington, door middel van nachtelijke UV-C-toepassingen. Onderzoekers controleerden ook of deze UV-C-behandelingen een negatieve invloed zouden hebben op de basischemie van het fruit.

Aanvullende gegevens, verzameld door medewerkers in de wijnbouwregio Finger Lakes in Dresden, New York, leverden vergelijkende inzichten op door gebruik te maken van standaardmetingen voor de fruitkwaliteit, waaronder fenolen en tannines. Terwijl de laboratoriumproef UV-C-doseringen van 100 en 200 joule per vierkante meter (J/m^2) evalueerde, leverde de veldproef een dosis van slechts 200 J/m^2 op, die werd bereikt door de rijsnelheid aan te passen op basis van de lengte van de array en de gemiddelde bestralingssterkte op de middenlijn van de array 1 meter boven de grond: de geschatte hoogte van de vruchtzone binnen het wijngaardtrellis zoals gerapporteerd in AJEV¹¹.

Om veldexperimenten te vergemakkelijken, werd een gespecialiseerd UV-C-lichtsysteem ontworpen en gebouwd. Het systeem bestond uit een over-the-row configuratie met 12 ballasten die 24 UV-klemmen aanstuurden. Achter de lampen werden gepolijste aluminium reflectoren (XRFP230; Lamar LED) geïnstalleerd om de UV-C-intensiteit en -dekking te verbeteren. Het frame is ontworpen door VineTech Equipment en garandeert duurzaamheid en precisie voor veldwerk. WSU voltooide de montage van de verlichting en de reflecterende binnen- en buitencomponenten.

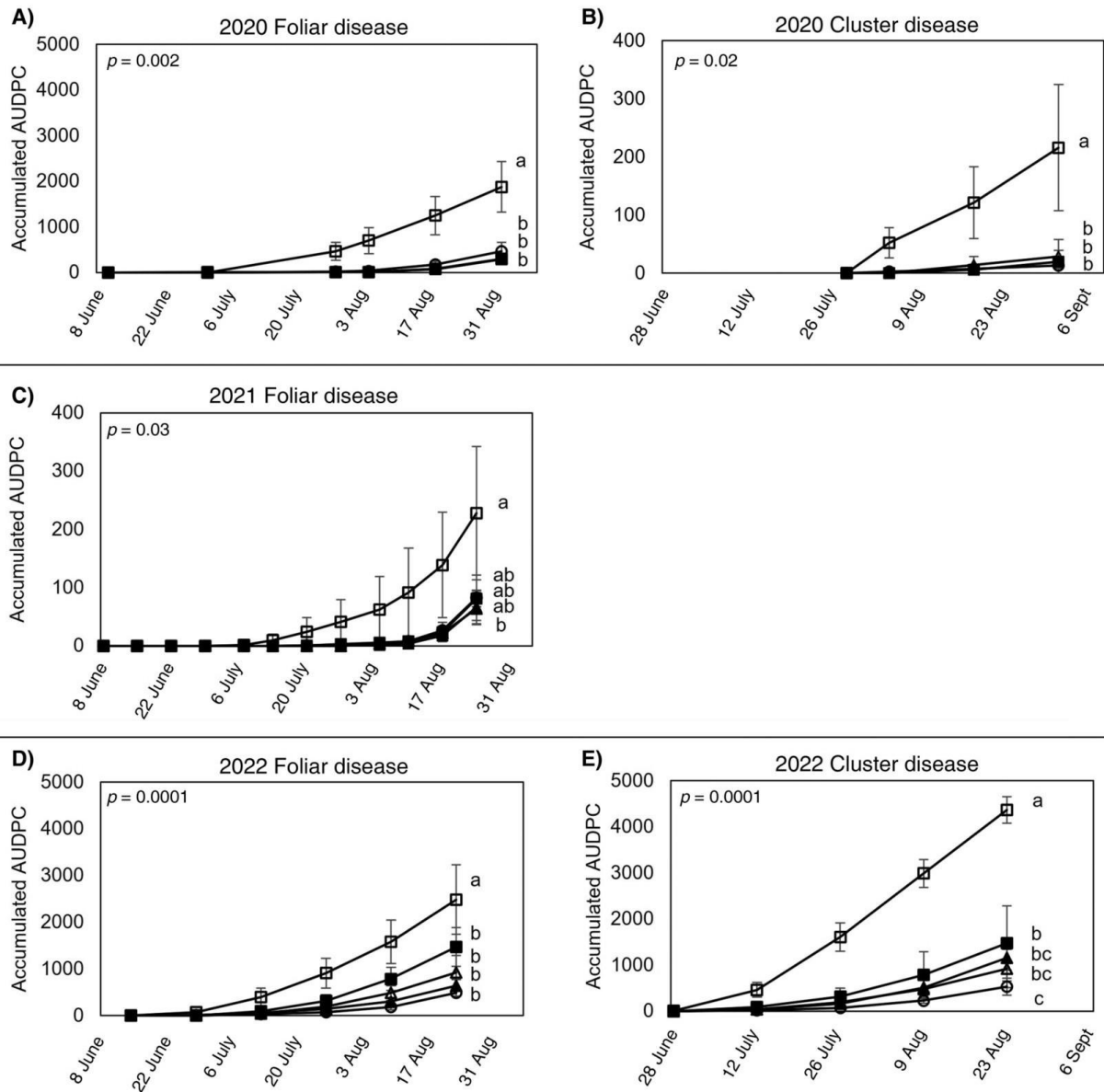


FIGUUR 2 Geaccumuleerde groeidagen en neerslag voor Prosser, WA (A, B) en Dresden, NY (C, D). 1

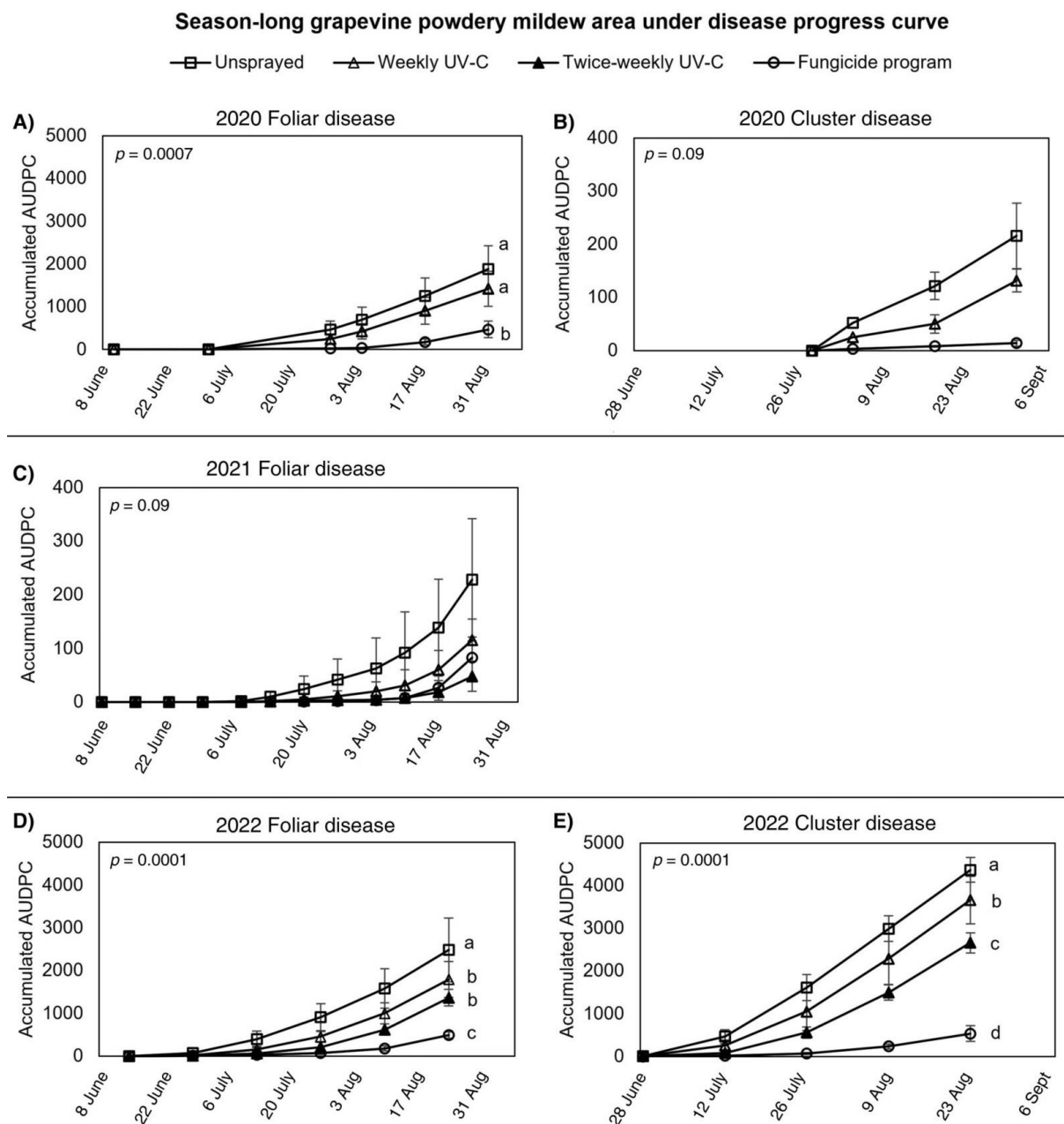
Veldexperimenten werden ontworpen om de impact van een standaard fungicideprogramma te vergelijken met de experimentele UV-C-behandeling wanneer deze vroeg in het seizoen of gedurende het hele seizoen werd toegepast. Regimes aan het begin van het seizoen vergeleken de twee benaderingen tussen 15 centimeter scheutgroei en de voorbloeï, waarna de wijnstokken werden behandeld met een standaard fungicideregime. Metingen aan het begin van het seizoen werden toegepast om de effectiviteit van vroege, preventieve toepassingen te vergelijken om de groei van echte meeldauw te remmen, vooral wanneer er zeer weinig blad is om schaduwen te creëren voor licht of penetratie van spuitnevel in het bladerdak van de wijnstokken. Bij regimes gedurende het hele seizoen werden UV-C-fungicideprogramma's gedurende het volledige groeiseizoen uitgevoerd, inclusief behandelingen tussen 15 centimeter en vier weken na de vruchtzetting. Gegevens over het hele seizoen gaven een volledig seizoensoverzicht van de algemene verschillen tussen de twee behandelingstypen. Hieronder volgt een vereenvoudigde weergave van de proef, gevolgd door meer gedetailleerde experimentele ontwerpschema's voor het vroege seizoen en het hele seizoen.

Early-season grapevine powdery mildew area under disease progress curve

—□— Unsprayed —■— Early unsprayed —▲— Early weekly UV-C —▲— Early twice-weekly UV-C —○— Fungicide program

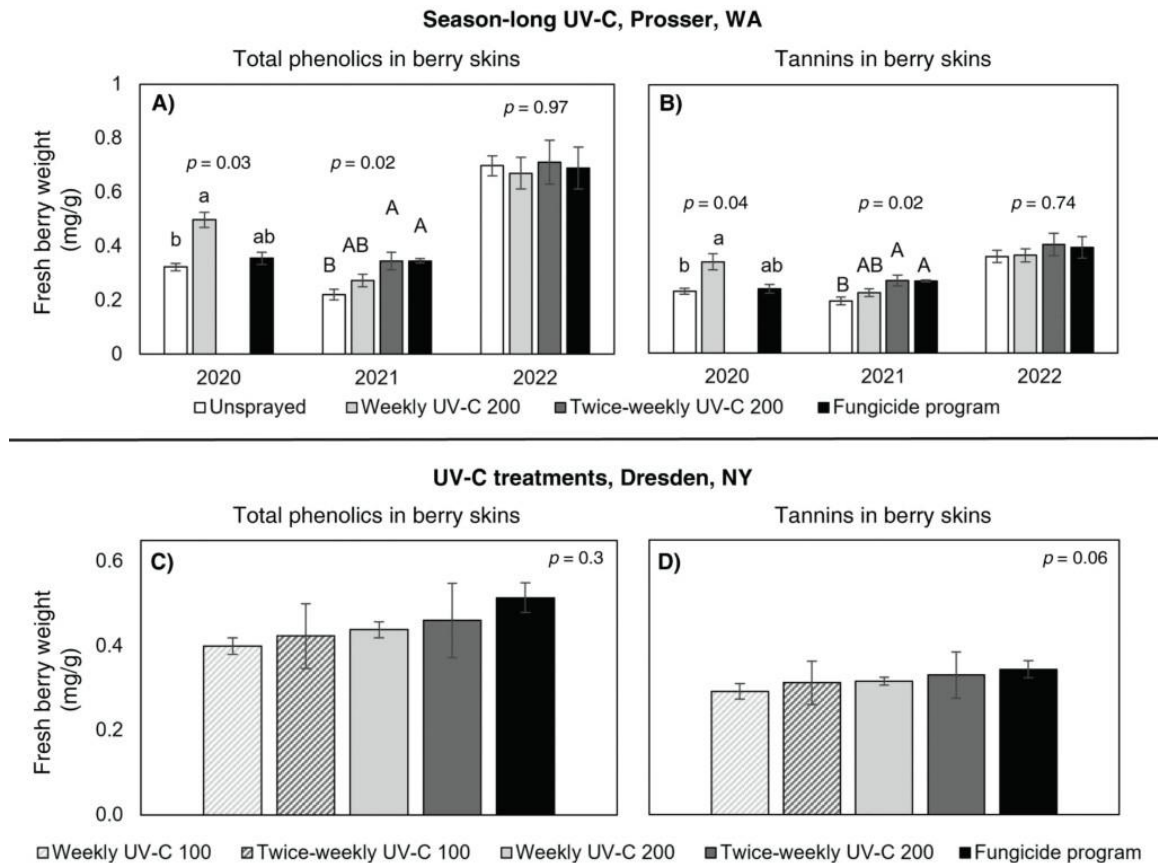


FIGUUR 3 Ernst van blad- en clusterziekte weergegeven als AUDPC voor seizoenslange behandelingen, inclusief een onbespoten controle, een volledig fungicideprogramma of wekelijkse of tweemaal per week UV-C-behandelingen. 1



FIGUUR 5 Ernst van blad- en clusterziekte weergegeven als geaccumuleerde oppervlakte onder de ziekteprogressiecurve (AUDPC) voor seizoenlange behandelingen, waaronder een onbespoten controle, een volledig fungicideprogramma of wekelijkse of tweemaal per

METINGEN: Er werden verschillende metingen verricht om de weersomstandigheden gedurende drie jaar te documenteren in Prosser Washington en Dresden, New York, om jaarlijkse weersvarianties te vergelijken. De kwaliteit van de bessen werd ook gemonitord om te garanderen dat er geen schadelijke effecten op de druiven waren door willekeurig geselecteerde bessenmonsters te meten op fenol- en tannineconcentraties. De ernst van de blad- en trosziekte voor veldevaluatie van UV-Con-bestrijding van echte meeldauw werd geëvalueerd door de oppervlakte onder de ziekteprogressiecurve (AUDPC) te berekenen, een berekening gebaseerd op de oppervlakte van een blad of tros met zichtbare symptomen van echte meeldauw.



FIGUUR 6 Invloed van een seizoenlange behandeling met ultraviolet-C-licht (UV-C) op de fruitkwaliteit van *Vitis vinifera* Chardonnay geteeld in Prosser

CONCLUSIES: Van de drie bestudeerde jaren waren 2020 en 2021 warmer en droger dan normaal tussen de bloei en de veraison, wat de ontwikkeling van echte meeldauw niet bevorderde (FIGUUR 2).

De oogst van 2022 was echter kouder en natter dan normaal, wat gunstige omstandigheden creëerde voor de groei van echte meeldauw en de meest bruikbare gegevens voor deze toepassing opleverde.

GEGEVENS VROEGE SEIZOEN: De volgende grafieken in FIGUUR 3 tonen de ernst van blad- en clusterziekte, uitgedrukt in AUDPC. De linkergrafieken tonen gegevens over bladziekte en de rechtergrafieken gegevens over clusterziekte, die de impact van UV-C-toepassingen vóór de bloei gedurende de drie jaar van deze proef aangeven. Houd er rekening mee dat er in 2021 geen ziekteproblemen werden vastgesteld, waardoor AUDPC-cijfers niet konden worden verstrekt. De AUDPC-cijfers voor clusters waren tijdens het meer gemiddelde seizoen 2022 meer dan een orde van grootte hoger dan het warmere en drogere jaar 2020. Bij de toepassingen van UV-C vroeg in het seizoen, toen het bladerdek relatief kaal was, was de bestrijding van echte meeldauw vergelijkbaar met die van het fungicideprogramma.

GEGEVENS OVER HET SEIZOEN: De volgende grafieken in FIGUUR 4 hieronder tonen dezelfde reeks grafieken die blad- en trosziekte over een periode van drie jaar aangeven. Merk op dat zowel de blad- als trosgegevens in de meer gemiddelde oogst van 2022 aangeven dat fungiciden het beste presteerden in de bladerrijke wijnranken dan alle UV-C-behandelingen; het is echter duidelijk dat meer UV-C-behandelingen de bestrijding van echte meeldauw verbeteren.

De volgende belangrijke bevindingen worden hieronder samengevat, zoals gerapporteerd in AJEV, McDaniel et al. 1:

- UV-C-licht is een effectieve methode gebleken om echte meeldauw in wijngaarden met *Vitis vinifera* te onderdrukken.
- Effectief gebruik van UV-C in de commerciële wijnbouw vereist een grondige kennis van de ziekteverwekker. Het gebruik van UV-Cat Night, specifiek tegen echte meeldauw, is het meest effectief, omdat dit organisme zijn schade overdag kan herstellen.
- UV-C doodt alleen wat het aanraakt. Omdat er geen restactiviteit is, zijn frequente toepassingen nodig om nieuwe infecties te doden.
- UV-C dringt niet door in het bladerdak van de wijnstok, dus een directe zichtlijn op het doeloppervlak is cruciaal voor effectieve behandelingen.
- Omdat er vroeg in het seizoen minder bladeren zijn, bieden toepassingen vroeg in het seizoen "effectieve en commercieel relevante ziekteonderdrukking", waardoor de totale chemische input wordt verminderd.
- Toepassingen met alleen UV-C gedurende het hele seizoen vereisen verdere evaluatie, idealiter in combinatie met beheersmaatregelen voor het bladerdak, om de lichtpenetratie te verbeteren.

BESSENKWALITEIT Zoals weergegeven in FIGUUR 6 hieronder, vertoonden UV-C-behandelingen gedurende een seizoen in Washington gedurende drie jaar inconsistente effecten op de fenolen en tannines in bessenschillen. In 2020 verhoogde wekelijkse UV-C beide waarden in vergelijking met fungicide- en controlebehandelingen. In 2021 verhoogden tweemaal per week UV-C en fungiciden de concentraties in vergelijking met de controle, maar in 2022 werden geen verschillen waargenomen. In Dresden, New York, werden tijdens een warm seizoen in 2021 met GDD, vergelijkbaar met Prosser, Washington, geen verschillen in fenolen of tannines gevonden tussen UV-C- en fungicidebehandelingen.

Kortom, UV-C-toepassing heeft aangetoond echte meeldauw op bladeren en vruchten te verminderen, ongeacht lage of hoge ziektedruk, zonder de opbrengst of vruchtkwaliteit negatief te beïnvloeden. Het potentieel ervan, als niet-chemisch hulpmiddel voor de bestrijding van echte meeldauw in druiven, wordt steeds meer werkelijkheid naarmate wetenschappers werken aan het optimaliseren van de effectiviteit ervan wanneer er later in het seizoen meer blad is.