

Wetenschappers kunnen nu gespoten zwavel van druiven volgen tot in de beekjes

Bron: Nieuwsbrief van University of Colorado Boulder

Elke week tijdens het groeiseizoen bedekken Californische wijnmakers hun kostbare druiven met zwavelfungiciden om infectie met echte meeldauw te voorkomen. Het is een effectieve verdediging tegen een potentieel verwoestende ziekte in een van de grootste industrieën van deze staat.

Maar als het regent en het fungicide wordt weggespoeld, waar gaat dan alle zwavel heen?

Nieuw onderzoek van de University of Colorado Boulder, is het eerste dat aantoonst dat zwavel in de landbouw een unieke vingerafdruk heeft en die van toepassing tot eindpunt kan worden getraceerd. Onlangs gepubliceerd in *Environmental Research Letters*, baant de studie de weg om waterwegen stroomafwaarts te beschermen tegen onbedoelde effecten van zwaveltoepassing.



Anna Hermes (hoofdauteur van de studie) en Monica Cooper (van de University of California Cooperative Extension Office) verzamelen monsters naast een wijngaard. Anna Hermes (hoofdauteur van de studie) en Monica Cooper (van de University of California Cooperative Extension Office) verzamelen monsters naast een wijngaard. "We ontdekten dat je het effect van de wijnbouw in de Napa-rivier kon zien wanneer wijngaarden slechts 11% van het landoppervlak in het hele stroomgebied uitmaken. Het is een zeer stabiele vingerafdruk voor ons om te traceren en dan te begrijpen wat er uiteindelijk gebeurt", zegt Eve-Lyn Hinckley, senior auteur van de publicatie en assistent-professor milieustudies.

Gedolven uit minerale afzettingen over de hele wereld, wordt zwavel in de landbouw zowel als meststof als als pesticide gebruikt. In 2020 overtrof het de verbranding van fossiele brandstoffen als de grootste menselijke bron van zwavel in het milieu - deels als gevolg van de Clean Air Act van 1970 en de wijzigingen daarvan, die de luchtvervuiling reguleerden en het zwavelgehalte van atmosferische bronnen tot pre- industriële niveaus. Voordien was zwavel in de atmosfeer vrij alomtegenwoordig - een hoofdbestanddeel van wat bekend werd als 'zure regen'.

Veel boeren compenseren deze vermindering van atmosferische afzettingen nu zwaar, door hun gebruik van zwavelhoudende meststoffen op te voeren. Volgens Hinckley gebruiken wijnboeren tegenwoordig veel grotere hoeveelheden zwavel dan wat er tijdens de zure regen uit de lucht zou vallen. Deze felgele chemische stof is ook het belangrijkste bestrijdingsmiddel dat wordt gebruikt in de landbouw in Californië, voornamelijk in wijngaarden, waardoor ze volgens Hinckley een geweldige plek zijn om te begrijpen hoe het door de bodem beweegt, waar het terechtkomt en wat de mogelijke gevolgen zijn.

Onderzoekers vermoeden dat het stroomafwaarts problemen kan veroorzaken door zware metalen, zoals kwik, te mobiliseren in wetlands, waardoor gifstoffen vrijkomen die een bedreiging vormen voor mensen en dieren in het wild.

De handtekening van zwavel

Om de atmosferische en door mensen aangebrachte zwavel uit elkaar te halen, werkten de onderzoekers als forensische detectives. Overal in de Napa-vallei, door de prachtige heuvels en valleien, namen ze monsters om de zwavelconcentraties te meten vanaf het pad door de bodem naar het oppervlaktewater. Terwijl ze gingen, analyseerden ze de chemie van de zwavel en vonden een unieke chemische handtekening van de landbouwzwavel, herkenbaar op atomair niveau.

Zelfs als de zwavel in de landbouw verschillende chemische transformaties ondergaat, door interacties met microben en andere chemicaliën in de omgeving, blijft er een unieke signatuur bij de toegepaste zwavel waardoor het kan worden getraceerd, zei Hinckley. "Het is heel anders dan de signatuur die we zien in atmosferische depositie of geologische verwerking, die de andere achtergrondbronnen van zwavel zijn", zei Hinckley.



Het doel van haar werk is echter niet om het gebruik van zwavel in de landbouw – dat al sinds de tijd van de Egyptenaren wordt gebruikt – stop te zetten, maar om het gebruik en de toepassing ervan strategisch te verfijnen om zowel de wijnindustrie te ondersteunen als onbedoelde milieueffecten te minimaliseren. .

"Dit werk zou kunnen helpen bij de ontwikkeling van technologieën die boeren helpen te kiezen wanneer en hoeveel ze toepassen, in plaats van steeds dezelfde hoeveelheid preventief toe te passen," zei Hinckley. Veel wijnboeren begrijpen dat de toekomst van hun bedrijf te maken heeft met het land en de gezondheid van lokale ecosystemen, vooral omdat ze al te maken hebben met de gevolgen van klimaatverandering, zoals hevige regenval, droogte en natuurbranden.

"Mijn doel als wetenschapper is om altijd samen te werken met de landeigenaren en met de boeren. Ik hoop dat we een plek kunnen bereiken waar ze op een zeer duurzame manier kunnen voortbestaan, waarbij ook de omgeving wordt beschermd", aldus Hinckley. Nu het gebruik van landbouwgrond wereldwijd toeneemt, hoopt Hinckley ook dat de inzichten uit dit werk kunnen worden toegepast op andere gebieden waar het gebruik van zwavel alleen maar zal toenemen.

Van druif tot glas

De meeste wijnen ter wereld worden gemaakt met sulfieten, het proces waarbij zwaveldioxide wordt toegevoegd tijdens het wijnbereidingsproces. Deze eeuwenoude praktijk kan beschermen tegen oxidatie en de kleur en smaak van een wijn beïnvloeden, maar een klein deel van de bevolking is gevoelig voor sulfieten. Wijnetiketten die momenteel zeggen "geen zwavel toegevoegd" verwijzen naar deze zwavel die is toegevoegd tijdens het wijnbereidingsproces, niet eerder.



Maar op een dag zullen consumenten misschien een etiket op flessen zien die verwijst naar de zwavel die is toegevoegd aan druiven die nog aan de wijnstok hangen - een teken van de toewijding van een wijngaard om hun lokale bodem- en waterkwaliteit te beschermen. Misschien verschijnt

"duurzame zwaveltoepassing" in glanzende letters naast "biologische" en andere certificeringen die tot doel hebben de aankoopbeslissingen van drinkers te beïnvloeden. "Voor wijnconsumenten is het geweldig om te weten hoe die druiven werden verbouwd en waar ze vandaan kwamen. En er zijn telers die echt hun best doen om zo licht mogelijk te zijn op het land, en om te werken met en zich aan te passen aan de veranderingen waarmee ze worden geconfronteerd door klimaatverandering", zegt Hinckley.