

Teelttechnieken

De belofte – en de beperkingen – van biochar in de wijngaard

Bron: 57Daily – Betsy Andrews ([link](#))

Sinds enige jaren wordt het gebruik van biochar steeds meer populair en dit in diverse teelten. Hoogtijd om ook eens te kijken wat dit voor wijnbouw kan betekenen. Naast een artikeltje in VILT heb ik helaas niets teruggevonden of hier in België onderzoek naar verricht wordt. De universiteit van Wageningen (NL) is hier blijkbaar wel mee bezig (zie: [link](#)). Dus halen we de mosterd maar in't buitenland...

Biochar wint aan populariteit bij wijnbouwers vanwege het vermogen om koolstof vast te leggen en de bodemgezondheid te verbeteren, maar onderzoekers zijn nog steeds aan het uitzoeken wanneer en waar het het meest effectief is.



Biochar wint aan populariteit bij wijnproducenten vanwege de beloftes van koolstofvastlegging, waterretentie, beluchting en een gezonde bodem in de wijngaard, maar de volledige impact ervan moet nog blijken. Foto met dank aan Katy Mayer.

Op een winterochtend in Sonoma County, op een veld van Gundlach Bundschu Winery, stonden Eric en Katy Mayer – medeoprichters van het bedrijf Napachar – boven een wirwar van boomtakken en snoeisels van wijnstokken, opgestapeld in een flexibele stalen ring. Ze staken een vuur aan en het hout vatte vlam, waarbij de hitte de vluchtige gassen verdreef en het hout zwart kleurde.

De stalen ring, een zogenaamde vlamkapoven, is een eenvoudige methode om biochar te produceren, een speciaal soort houtskool dat snel uitgroeit tot hét product voor regeneratieve wijnbouw. Biochar belooft koolstof vast te leggen en tegelijkertijd de bodem te verbeteren met waterretentie, beluchting, een gezonde microbiële omgeving en meer. Hoewel biochar nog in de experimentele fase zit, prijzen liefhebbers het om zijn effectiviteit in het bevorderen van duurzaamheid, afhankelijk van waar, wanneer en hoe het wordt toegepast.

Koolstof vastleggen als biohoutschool

Normaal gesproken dooft de vlam van een houtvuur nadat alle vluchtige stoffen zijn verdampt, doordat zuurstof het resterende materiaal bereikt en het in as verandert, waardoor de koolstof in de houtskool verdampt. De Mayers gebruiken echter een anaëroob proces genaamd pyrolyse, dat de verbranding stopt in het houtskoolstadium. De stalen wanden van de oven voorkomen dat zuurstof de houtskool van de zijkanten bereikt, terwijl de Mayers de brandstapel blijven voeden. "De lucht kan alleen van bovenaf binnenkomen, waar de vlam alle zuurstof boven de houtskool verbruikt", legt Eric Mayer uit. "Zo blijft de houtskool die zich eronder opbouwt beschermd." Het resultaat is een inert, poreus materiaal dat, net als een koraalrif op het land, fungeert als een fundamentele structuur voor de gezondheid van de bodem – en dat tevens de uitstoot van broeikasgassen vermindert.

Katy en Eric Mayer, respectievelijk software-ingenieur en milieu-ingenieur, wilden een onderneming starten gericht op koolstofafvang toen ze biochar ontdekten. In samenwerking met wijngaarden maken de Mayers biochar die in de bodem wordt verwerkt. "Eenmaal in de bodem breekt het niet af, omdat je door het om te zetten in houtskool de koolstofatomen herschikt, waardoor ze stabiel worden en microben ze niet kunnen afbreken", zegt Eric Mayer. "Daarom is biochar de meest effectieve technologie voor koolstofdioxideverwijdering." Studies hebben biochar inderdaad aangewezen vanwege de effectiviteit ervan bij koolstofvastlegging, en data tonen aan dat de snelle groei in onderzoek naar koolstofdioxideverwijdering is aangevoerd door de biocharindustrie.

Hoewel 70 procent van de koolstof nog steeds ontsnapt uit de oven, is de 30 procent die wordt vastgelegd als biochar meer dan wat anders uit de atmosfeer zou worden verwijderd. "Als je het tot as verbrandt, gaat alle koolstof omhoog", voegt Eric Mayer eraan toe. "Als je het versnipperd en in de grond verwerkt, verdwijnt misschien wel 90 procent van de koolstof doordat microben uitademen, veelal als methaan, wat schadelijker is dan koolstofdioxide. Volgens een analyse van koolstofvastlegging wordt dit beschouwd als een extra voordeel van 100 procent, omdat alle biohoutschool die we maken koolstof is die anders in de atmosfeer terecht zou zijn gekomen."

De Mayers hoopten te profiteren van de vele gecontroleerde branden met lage intensiteit die tegenwoordig in Californië plaatsvinden om het risico op bosbranden te verminderen. Ze haalden hun grondstoffen aanvankelijk bij bosbouwers. Toen Silver Oak Cellars hen vroeg te helpen met hun brandstapels, realiseerde het echtpaar zich dat direct op de wijngaarden werken "veel efficiënter was: geen transport, veel minder materieel", aldus Katy Mayer.



"De lucht kan er alleen van bovenaf bij, waar de vlam alle zuurstof boven de houtskool verbruikt", legt Eric Mayer uit. "Zo blijft de houtskool die zich eronder vormt beschermd." Foto met dank aan Katy Mayer.

Voor klanten zoals Silver Oak en Jackson Family Wines heeft Napachar in vier jaar tijd met zijn eenvoudige ovens in totaal 800 kubieke meter, oftewel 150 ton, biohoutschool geproduceerd. Dit komt neer op 300 ton vastgelegde koolstof. Ze produceren slechts een fractie van de biohoutschool die de wijngaarden nodig hebben voor een effectieve bodembehandeling, maar het is beter dan koolstofuitstotende verbrandingshopen, aldus Nick Filice, de druivenleverancier van Silver Oak. Voor het grootste deel van de bodemverbeteraars koopt Silver Oak echter biohoutschool in.

De grootste producent in het westen van de Verenigde Staten, Pacific Biochar, werkt samen met biomassacentrales die zaagsel, dunningshout en stedelijk groenafval verbranden om stoom te genereren die turbines aandrijft voor energieopwekking. Normaal gesproken wordt het hout tot as verbrand. Alle houtschool die ontsnapt, wordt teruggevoerd naar de ovens. Pacific Biochar oogst deze houtschool. CEO Josiah Hunt verkoopt het voor ongeveer \$ 200 per ton, geleverd in Napa of Sonoma. Zijn werkelijke winst komt echter van koolstofkredieten die hij verkoopt aan bedrijven die hun uitstoot willen compenseren. De duurzaamheid van het materiaal maakte Pacific Biochar in 2023 's werelds grootste leverancier van duurzame koolstofkredieten.

De koolstof, die als biochar in de bodem wordt opgeslagen, is daar 100 jaar vastgelegd, aldus Rian McKenzie Lawrence, een promovendus aan de Stanford University die onderzoek doet naar de kwantificering van de koolstofkredieten van biochar. "We raken vaak verstrikt in de details van het vastleggen van alle koolstof, maar iets is beter dan niets, vooral als het de landbouwopbrengst, klimaatadaptatie en klimaatbestendigheid ten goede komt", zegt Lawrence.



Van links naar rechts: Nick Filice, de manager druivenaanvoer bij Silver Oak Cellars (foto met dank aan Silver Oak Cellars); Norm Peters, de directeur wijngaardbeheer bij Silver Oak Cellars (foto met dank aan Norm Peters).

De duurzaamheidsvoordelen van biochar

Voor liefhebbers is er niets natuurlijkers dan biochar aan de grond toe te voegen. "Fysiek gezien is het gewoon houtschool," zegt Hunt. "Het maakt al 350 miljoen jaar deel uit van de bodemvorming, zolang planten en vuur naast elkaar bestaan." Bodems slaan tot wel drie keer zoveel koolstof op als de atmosfeer, en afhankelijk van de bodemsoort bestaat vijf tot vijftig procent daarvan uit houtschool.

Maar het is vooral wat biochar in de bodem doet dat wijnbouwers direct interesseert. In het droogtegevoelige Napa prijst Eric Mayer het waterbergend vermogen. "Het heeft de structuur van

hout, dus een gram biochar heeft een oppervlakte ter grootte van een voetbalveld waar water aan kan hechten," zegt hij. In zwaardere grondsoorten, zoals klei, helpt het bij de beluchting.

"Het is een fantastische leefomgeving voor microben," voegt hij eraan toe. De chemische samenstelling van biochar bevordert ook de groei van micro-organismen.

Omdat de wetenschap achter biochar relatief nieuw is, is een groot deel van de data over wijngaarden afkomstig van een onderzoek aan de Central Coast, waarvoor Pacific Biochar sinds 2016 de biochar levert. De Oasis Vineyard Trial is het idee van bodemkundige Doug Beck, die in de jaren negentig in Colombia werkte voor het International Center for Tropical Soil en daar leerde over de zeer vruchtbare, zwarte bodems die door oude inheemse boeren in het Amazonegebied werden gecreëerd. Naast aardewerk, mest, compost en botten bevatten terra preta-bodems een hoge concentratie biochar. Ze zijn uitzonderlijk in het gebied. "Amazonebodems staan erom bekend dat ze arm, zeer zuur en verweerd zijn", zegt Beck. "Daarom doet biochar wonderen in dat systeem, het verhoogt de pH en het organische stofgehalte."

Sinds 2004, toen Beck begon te werken bij Monterey Pacific, dat nu 22.000 hectare wijngaarden beheert in Noord- en Midden-Californië, was hij op zoek naar een manier om zijn compost te verbeteren. Veel wijngaarden bevatten weinig organische stof in de bodem. "Het is een heel langzaam proces om dat op te bouwen," zegt hij. "Hoe kon ik dat versnellen? Biochar schoot me te binnen."

Tegelijkertijd werkte Jeff Lehar, directeur mechanisatie en apparatuur bij Monterey Pacific, aan een diepere toepassing van compost. Lehars oplossing was de uitvinding van de Soil Amendment Injector, een gepatenteerde machine die compost 30 tot 90 centimeter diep in de bodem brengt, tot de diepte van de wijnstokwortels.

De Oasis Vineyard Trial combineerde de nieuwe technologie met de toepassing van biochar op Pinot Noir-wijnstokken die net waren aangeplant in een bodem die bestond uit duinzand. "We vergeleken de toepassing van alleen biochar, alleen compost en compost plus biochar met geen enkele toevoeging," zegt Beck. Gedurende zes oogsten leverde het perceel dat behandeld was met compost plus biochar een opbrengst op die meer dan 30 procent hoger lag dan in het perceel zonder toevoegingen. In jaren met een lage opbrengst leverden alle behandelingen een hogere opbrengst op, waarbij de combinatie van biochar en compost een verbetering van 70 procent liet zien ten opzichte van het onbehandelde perceel – zonder merkbaar verschil in druivenkwaliteit.



Biochar is een inert, poreus materiaal dat, net als een koraalrif op het land, een fundamentele structuur vormt voor de gezondheid van de bodem en tegelijkertijd de uitstoot van broeikasgassen vermindert. Foto met dank aan Doug Beck.

Beck schrijft het succes toe aan de manier waarop de biochar, vermengd met compost, de bodemgezondheid verbeterde. Hij noemt een reeks indicatoren: verbeterde waterbergingscapaciteit en watergebruiksefficiëntie; verbeterde organische stikstof- en fosforgehaltes; gestimuleerde mycorrhiza-groei met een betere nutriëntenkringloop en -opname en een functioneler systeem, waarbij wortels en het levende microbioom samenwerken; een betere leefomgeving voor micro-organismen; efficiëntere elektronoverdrachtreacties; minder bodemverdichting door de tractor; en betere beluchting en drainage.

Hij vertaalt dit alles naar financiële resultaten. "In het eerste oogstjaar hadden we de kosten van de bodemverbeteraars, bestaande uit 10 ton biochar plus 15 ton compost, bijna terugverdiend", zegt Beck. In het tweede jaar zagen alle behandelde locaties rendement op de investering, en na zes jaar, in 2024, hadden de behandelingen met biochar, compost en biochar-plus-compost respectievelijk \$ 15.689, \$ 11.432 en \$ 17.607 per hectare aan extra inkomsten opgeleverd.

Hoe biochar te gebruiken

De proef in Oasis Vineyard was zo succesvol omdat er nog zoveel ruimte voor verbetering was. De bodem bestond uit duinzand, waardoor deze goed reageerde op toevoegingen die het bijna niet-bestaande organische stofgehalte verhoogden. "Over het algemeen geldt: hoe armer de bodem, hoe groter de kans dat biochar helpt", zegt Lawrence. "In zandgronden met erosie en weinig organisch materiaal is het een uitkomst."

Jordan Lonborg, regeneratief adviseur en manager van biologische, biodynamische en regeneratieve wijnbouw bij Coastal Vineyard Care Associates, is tegenwoordig zeer selectief in zijn gebruik van biochar. Hij omarmde het voor het eerst als alternatief voor het verbranden van wijnstokken toen hij wijngaardmanager was bij Tablas Creek Vineyard in Paso Robles. Hij zag geen verbetering met alleen biochar, maar zijn bodembedekker verbeterde met een mengsel van biochar en compost, en nog meer met een combinatie van biochar en schapenmest. Sindsdien heeft hij echter ontdekt dat biochar zo absorberend is dat het planten kan beroven van het water en de voedingsstoffen die het vasthoudt. Bovendien is biochar doorgaans alkalisch, waardoor het de pH-balans in bodems met een hoge pH-waarde nog verder verstoort. "Ik denk dat er plekken zijn waar het echt nuttig kan zijn, maar ik neig steeds meer naar de vraag wanneer en waar het gebruikt moet worden," zegt Lonborg.

Beck suggereert dat "het een kwestie van aanpassen is."

"Het is geen wondermiddel," voegt Beck eraan toe. "Het moet gericht worden ingezet in bodems waar het een behoefte vervult. Je moet 10 tot 15 ton per hectare gebruiken en je altijd richten op bodems met een laag organisch gehalte. Als je het in goede grond gebruikt, zul je op korte termijn geen verschil zien." Bovendien moet het voor gebruik worden voorbereid. "Rauwe biochar werkt als een magneet voor voedingsstoffen, microben en water, en kan toxiciteit veroorzaken. We composteren het, waardoor de biochar wordt verrijkt met voedingsstoffen, microben en water, en het kan volledig functioneren als organisch materiaal in de bodem."

Ook de plaatsing is essentieel. "De meeste mensen brengen het aan de oppervlakte aan," zegt Lehar. "Ze kunnen er een grondbewerkingsmachine overheen laten gaan, waardoor het een paar centimeter in de grond terechtkomt, maar niet waar je je wijnstokken wilt laten groeien." Dat mag het bodembedekkende gewas er dan wel prachtig uit laten zien, maar het doet niets voor de wortels van de wijnstokken. Biochar, geïnoculeerd met compost, moet dieper in de grond worden aangebracht, op een diepte waar de wijnstokken het kunnen opnemen.



"Ik hoop dat we een geweldige, diepe, rijke bodem krijgen die een fantastische speeltuin is voor regenwormen en micro-organismen om hun werk te doen en de bodem opnieuw te bevolken," zegt Norm Peters, directeur van de wijngaardactiviteiten van Silver Oak

Tot slot verschilt de beste brandstofsoort per locatie. Het Amerikaanse ministerie van landbouw heeft een biochar-atlas ontwikkeld voor de westkust, die landbouwers helpt bij het bepalen van de juiste biochar voor hun bodem. Beck en Lehar passen deze kennis toe in de bredere wijnwereld en werken samen met de grote biocharproducent Sitos aan een biocharfabriek aan de centrale kust, waar amandelschillen worden gebruikt. Daarnaast werken ze samen met Soil Amendment Injector LLC, dat op maat gemaakte compost-biochar-toepassingen aanbiedt en de Soil Amendment Injectors tegen het einde van het jaar op de markt zal brengen.

Filice heeft de diensten van Beck en Lehar ingeschakeld op twee ranches met twee verschillende bodemsoorten in Silver Oak. "We zien inderdaad een grotere weerstand van de ecologie", zegt Filice. "In plaats van extreme schommelingen door te koud, te warm of te nat weer, zien we minder schade aan het fruit." Maar deze observatie is anekdotisch. Hij krijgt later dit jaar echte data wanneer Agrology apparatuur installeert om de bodemtranspiratie te meten, een indicator voor microbiële activiteit.

Ondertussen is Norm Peters, directeur van de wijngaardactiviteiten van Silver Oak, optimistisch dat de kosten de moeite waard zijn. "Als je biochar aan je compost toevoegt en het zes of zeven weken omwoelt, vult de compost al die kleine gaatjes en oppervlakken op, net als koraal," zegt hij. "Zowel compost als biochar zijn duur, maar ik hoop dat we een geweldige, diepe, rijke bodem krijgen die een fantastische speeltuin is voor regenwormen en micro-organismen om hun werk te doen en de bodem te herstellen, zodat we later minder compost of biochar hoeven toe te voegen. Maar dat moet nog blijken."