

Povećanje otpornosti vinograda: inovativni postupci za uzgoj bez navodnjavanja

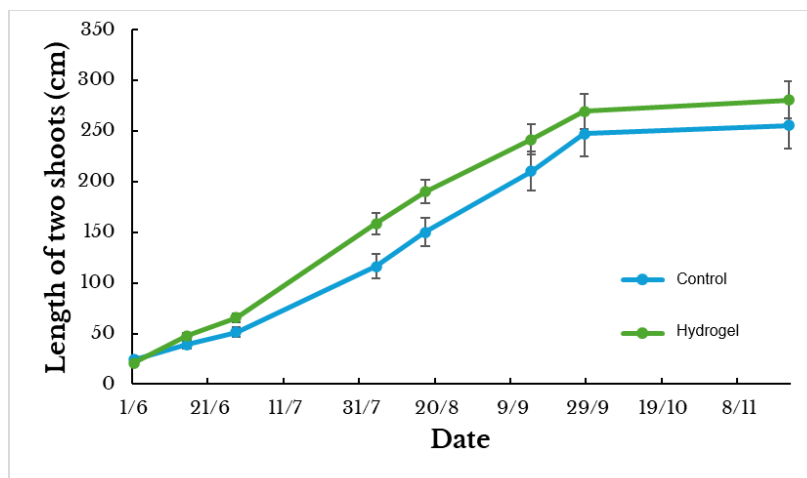
Mediterranska regija poznata je po toploj klimi i ograničenim vodnim resursima, zbog koje su vinogradi osjetljivi na stres zbog nedostatka vode i utjecaje klimatskih promjena. Dugotrajni stres zbog nedostatka vode ima snažan negativan učinak na fotosintezu vinove loze i prinos grožđa, osobito u suhim mediteranskim područjima. U regiji su razvijeni i provode se razni inovativni postupci namijenjeni upravljanju stresom zbog nedostatka vode i suhom ratarenju. Ta se vrsta uzgoja oslanja na prirodnu vlagu koja se zadržava u tlu i posebne tehnike uzgoja s ciljem da se osigura da usjevi dobiju dovoljno vode za rast. Međutim, za uzgoj bez navodnjavanja potrebna je visoka razina vještina i iskustva jer uzgajivači moraju biti u stanju procijeniti status tla i prilagoditi tehnike promjenjivim vremenskim uvjetima.

Poljoprivrednici prilagođavaju svoju praksu tim promjenama, no mnoga rješenja i dalje su ograničena na određene regije ili poljoprivredne sektore. Projektom [CLIMED-FRUIT](#) [1] koji financira EU nastoji se riješiti taj problem prikupljanjem i razmjenom inovativne klimatski prilagodljive prakse iz raznih europskih poljoprivrednih skupina kako bi se povećala otpornost i promicala djelotvorna prilagodba klimatskim promjenama i njihovo ublažavanje. Ovaj članak predstavlja dio rezultata pokusa iz projekata provedenih diljem Europe, prikupljenih u okviru projekta CLIMED-FRUIT.

Hidrogelovi za povećanje zadržavanja vode u tlu

Vinogradi na brežuljcima u pokrajini Emilia-Romagna (sjeverna Italija) sve su osjetljiviji na učinke klimatskih promjena. Rast temperature, neizvjesne oborine i dugotrajne suše sve više otežavaju tradicionalnu vinogradarsku praksu. Kao odgovor na taj problem, u projektu [IN+VITE](#) [2] istražena je upotreba hidrogelova, poznatih i kao superabsorbenti ili superupijajući polimeri, za povećanje zadržavanja vode u tlu i optimizaciju potrošnje vode u vinogradima koji se navodnjavaju samo oborinama. Ti materijali mogu apsorbirati i zadržati velike količine vode i postupno je otpuštati. Hidrogelovi čine mrežu polimernih lanaca s hidrofilnim skupinama koje im omogućuju upijanje vode težine do nekoliko stotina puta veće od vlastite. Zahvaljujući nedavnom napretku u proizvodnji biorazgradivih varijanti hidrogelova i smanjenju troškova njihove proizvodnje oživjelo je zanimanje za njih, osobito s obzirom na to da klimatske promjene povećavaju oskudicu vode. Terenska ispitivanja pokazala su da je dodavanjem hidrogela pjeskovitom tlu značajno povećan njegov kapacitet zadržavanja vode. To poboljšanje izravno dovodi do veće raspoloživosti vode za biljke, osobito u sušnim razdobljima, što smanjuje potrebu za navodnjavanjem te poboljšava rast (slika 1) i preživljavanje loze, sa 6,2% odumrlih trsova u usporedbi s 15,6% u kontrolnom uzorku. Nadalje, hidrogel je primijenjen pri sadnji novog nasada vinove loze sorte Sauvignon Blanc u regiji Colli Piacentini. Preliminarni rezultati pokazali su da vinova loza tretirana hidrogelom ima bolji status vode i snažniji rast od one koja nije tretirana. Taj

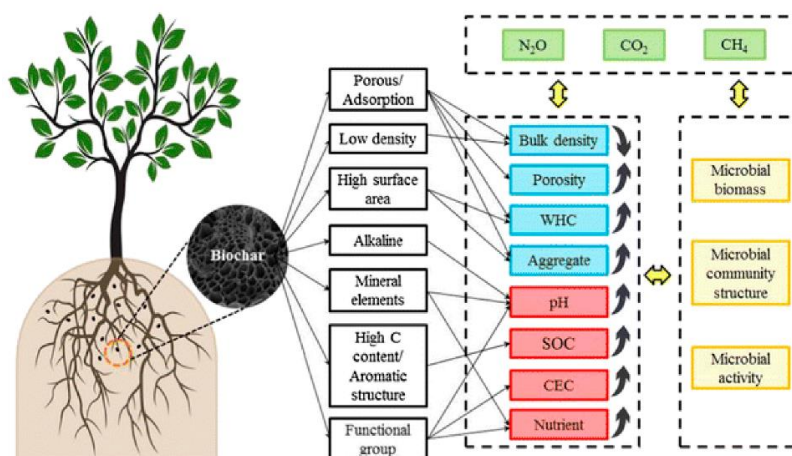
nalaz upućuje na to da bi hidrogelovi mogli imati ključnu ulogu u uspješnoj sadnji novih vinograda.



Slika 1 Utjecaj hidrogela (zelena linija) u usporedbi s kontrolnim uzorkom (plava linija) na duljinu dvaju izbojaka vinove loze – projekt *IN+VITE*

Biougljen za povećanje zadržavanja vode u tlu

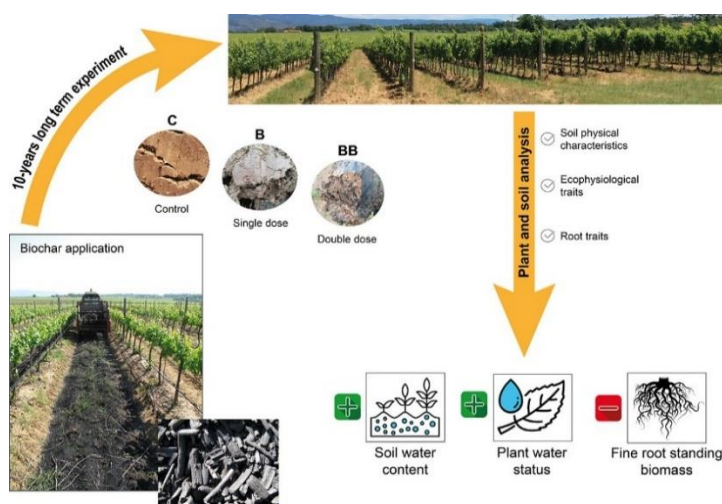
Biougljen nastaje zagrijavanjem biomase, npr. otpada iz voćnjaka ili ljuski badema, pri 500°C do 700°C u procesu koji se naziva piroliza. Time se dobiva crna kredasta tvar različite veličine čestica. Biougljen poboljšava zadržavanje hranjivih tvari zahvaljujući boljem kapacitetu izmjene kationa (CEC), povećava zadržavanje vode u tlu za do 300% (ovisno o vrsti biougla jer je njegova poroznost visoka), ispravlja kiselost, prozračuje tlo i razvija život mikroorganizama (slika 2). Biougljen je vrlo stabilan proizvod: nakon primjene može imati zamjetan učinak i do 10 godina, a njegova upotreba na obradivom tlu može smanjiti učestalost navodnjavanja. To je posebno važno u područjima s oskudicom vode ili polusušnim područjima i na pjeskovitim tlima³.



Slika 2. Utjecaj biougla na fizička, kemijska i hidraulička svojstva tla [3]

Strategija koja se temelji na biougljenu mogla bi se djelotvorno primjenjivati u područjima sklonim sušama kao zamjena za navodnjavanje. Čak se i jednom primjenom mogu ostvariti trajne koristi te je biougljen praktična zamjena za navodnjavanje u vinogradima koji oskudijevaju vodom.

U dugotrajnom terenskom pokusu provedenom u jednom vinogradu u Montepulcianu, Toskana (središnja Italija), procijenjeni su učinci primjene biougljena na svojstva tla, odnos biljke prema vodi i svojstva vlaknastog korijenja vinove loze (*Vitis vinifera*) tijekom deset godina (slika 3) [4]. Vinograd se nalazi na plitkom, kiselom, pjeskovitom ilovastom tlu sklonom zbijenosti i izloženom čestim ljetnim sušama. Primijenjena su tri pristupa: jednokratna primjena biougljena 2009. godine u količini 22 t/ha (B); primjena dva puta po 22 t/ha 2009. i 2010. godine (BB) te kontrolne parcele bez biougljena (C). Biougljen, dobiven pirolizom ostataka od rezidbe vinograda pri temperaturi od 500°C, unesen je u tlo na dubini od 30 cm mehaničkim zaoravanjem. Biougljenom su značajno poboljšana fizička svojstva tla i kratkoročno (1 – 2 godine) i dugoročno (10 godina). Obradena tla pokazala su povećanu poroznost i raspoloživ kapacitet vode, što je pridonijelo većem zadržavanju vode u tlu. Čak i nakon 10 godina parcele tretirane biougljenom zadržale su veći sadržaj vode u tlu, osobito tijekom ljetnih suša, pokazujući njegovu djelotvornost u povećanju otpornosti vinograda na oskudicu vodom. Primjena biougljena poboljšala je i status vode biljke, osobito u najsušnijim razdobljima. Ekofiziološka mjerenja nakon deset godina nisu pokazala značajne razlike u odnosu biljke prema vodi između jednokratne i dvostruke primjene biougljena, što pokazuje da za dugoročne koristi može biti dovoljna i jednokratna primjena. Primjena biougljena utjecala je i na svojstva vlaknastog korijenja. I jednokratnim i dvostrukim tretmanom biougljenom smanjena je biomasa i duljina vlaknastog korijenja u svim razredima promjera. To je smanjenje vjerojatno posljedica poboljšane raspoloživosti vode u tlu koja smanjuje potrebu za velikim razgranjenjem korijenja u potrazi za hranjivim tvarima.



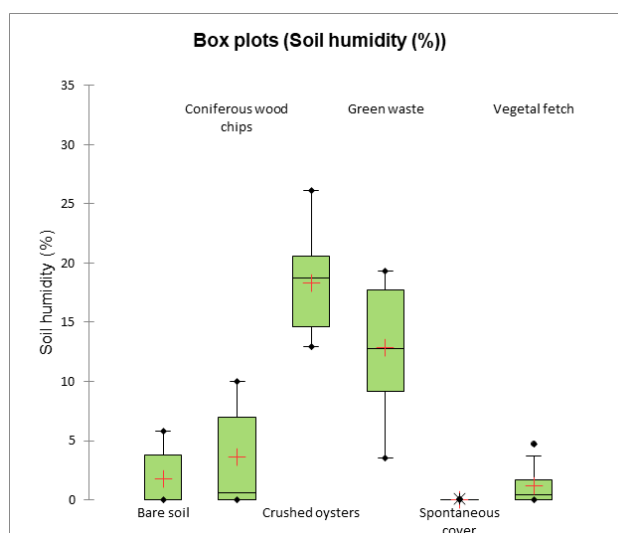
Slika 3. Učinci primjene biougljena na svojstva tla, odnos biljke prema vodi i svojstva vlaknastog korijenja vinove loze (*Vitis vinifera*) tijekom deset godina (2009. – 2019.)[4]

Agrotehnički postupci

Održivi agrotehnički postupci važni su za očuvanje zdravlja tla i ublažavanje negativnih učinaka na uspijevanje biljaka. Eksperiment proveden u vinogradima u Francuskoj pokazao je da prisutnost neživog malča vanjskog podrijetla poput zelenog otpada i tkanina od jute, konoplje, kokosa i sl. te drobljenih kamenica (slika 4) ispod trsa može povećati vlažnost tla do 20% u suhoj godini (ovisno o upotrijebljenoj sirovini, slika 5). Nadalje, neživi malč može poboljšati strukturu i fizikalno-kemijska svojstva tla kao što su pH ili organske tvari. Primjerice, godišnja primjena kompostiranog zelenog otpada ispod trsa (15 cm debljine i 60 cm širine) povećala je sadržaj organske tvari u tlu s 1,6% na 4,3% i omogućila zadržavanje 10% više vlage u tlu nego u nepokrivenom tlu.



Slika 4. Tkanina od jute, konoplje, kokosa i sl. pod trsima



Slika 5. Vlažnost tla (%) na 15 cm dubine za razne vrste neživog malča vanjskog podrijetla ispod reda vinove loze, berba 2023. Trake slijeva nadesno: nepokriveno tlo, drobljene kamenice, drvena sječka od crnogoričnog drva, zeleni otpad, prirodni pokrov, tkanina od jute, konoplje, kokosa i sl.

Zaključak

Prihvatanje inovativnih praksi kao što su primjena hidrogela, biougljena i održivih agrotehničkih postupaka ključno je za povećanje otpornosti vinograda u uvjetima klimatskih promjena i oskudice vodom. Hidrogelovi pokazuju značajnu sposobnost poboljšanja zadržavanja vode u tlu, dok biougljen osigurava dugoročne koristi za svojstva tla i odnos biljke prema vodi, smanjujući potrebu za navodnjavanjem. Održivi agrotehnički postupci, uključujući malčiranje i kompostirane organske materijale, dodatno podupiru zdravlje tla i zadržavanje vode u tlu, a još su zanimljiviji ako se upotrebljavaju u okviru pristupa utemeljenog na kružnom gospodarstvu (primjerice ako dodaju vrijednost lokalnim nusproizvodima). Ti pristupi zajednički pridonose prilagodljivosti i održivosti vinogradarstva u sušnim regijama i regijama sklonim sušama te predstavljaju praktična rješenja za prilagodbu klimatskim promjenama.

Bibliografija i izvori

- [1] CLIMED-FRUIT project, <https://climed-fruit.eu/>
- [2] IN+VITE project <https://www.youtube.com/watch?v=DgNCMCEo3hc>
- [3] Ahmad Bhat, S., Kuriqi, A., Dar, M. U. D., Bhat, O., Sammen, S. S., Towfiqul Islam, A. R. M., Elbeltagi, A., Shah, O., Al-Ansari, N., Ali, R., & Heddami, S. (2022). Application of Biochar for Improving Physical, Chemical, and Hydrological Soil Properties: A Systematic Review. Sustainability, 14(17), 11104. <https://doi.org/10.3390/su141711104>
- [4] Baronti, S., Magno, R., Maienza, A., Montagnoli, A., Ungaro, F., & Vaccari, F. P. (2022). Long term effect of biochar on soil plant water relation and fine roots: Results after 10 years of vineyard experiment. The Science of the total environment, 851(Pt 1), 158225. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158225>

