

INFLUENCE OF MYCORRHIZAE ON YEALD AND QUALITY OF PINOT NOIR

UTJECAJ MIKORIZE NA UROD I KAKVOĆU PINOTA CRNOG

MESIC, Josip; SVITLICA, Brankica; SOLDI, Tomislav; MESIC, Luka & MALCIC, Ivan

Abstract: Grapevine mycorrhiza is a symbiosis of mycorrhizal fungi and roots of vines, whereby fungi improves the adoption of plant nutrition and water from the soil. The aim of the research is to determine whether the inoculation of live mycorrhizal mycelium positively affects the yield and quality of grape and wine of Pinot Noir (*Vitis vinifera* L.) under the conditions of the Vineyard Kutjevo. The research was conducted in year 2013. The experiment was set up as a colloquial block schedule with two treatments and four repetitions.

Key words: Pinot noir, mycorrhizae, *Vitis vinifera* L., vine, Kutjevo vineyard

Sažetak: Mikoriza vinove loze simbioza je mikorizne gljive i korijena vinove loze pri čemu gljiva vinovoj lozi olakšava usvajanje biljnih hraniva i vode iz tla. Cilj istraživanja je utvrditi da li inokulacija živog mikoriznog micelija pozitivno utječe na prinose i kakvoću grožđa i vina Pinota crnog (*Vitis vinifera* L.) u uvjetima Vinogorja Kutjevo. Istraživanje je provedeno tijekom 2013. godine. Pokus je postavljen po kao slučajni blokni raspored s dva tretmana i četiri repeticije.

Ključne riječi: Pinot crni, mikoriza, *Vitis vinifera* L., vinova loza, Vinogorje Kutjevo



Authors' data: Mr.sc. Josip Mesić, Veleučilište u Požegi, Vukovarska 17, 34000 Požega, jmesic@vup.hr; Dr.sc. Brankica Svitlica, Veleučilište u Požegi, Vukovarska 17, Požega, bsvitlica@vup.hr; Tomislav Soldo dipl. ing. Arg., Veleučilište u Požegi, Vukovarska 17, Požega; Luka Mesić ing. arg, student, Veleučilište u Požegi, Vukovarska 17, Požega; Ivan Malčić ing. arg, student, Veleučilište u Požegi, Vukovarska 17, Požega

1. Uvod

Pinot noir, Pinot nero, Burgundac, Spatburguner, Black Burgundy, neki su od sinonima sorte Pinot crni. [6] Pinot crni je jedna od najstarijih sorata koje postoje, a iako postoje mnogobrojne legende o njegovom podrijetlu točni podatak nije poznat. [11] Čini se da se u Burgundiji već uzgajao kada su došli Rimljani prije otprilike 2000 godina; vjerojatno potječe ili sa sjeveroistoka Francuske ili jugozapada Njemačke, a roditelji su mu vjerojatno divlje loze. Nedavno je tim francuskih i talijanskih genetičara sastavio kompletnu genetičku mapu Pinota crnog; sa oko pola milijarde DNA kodova. [2] Vegetativnim razmnožavanjem kroz stoljeća dolazilo je do brojnih mutacija što ujedno objašnjava izrazito veliki broj klonova. Registrirano je više od 1000 klonova. [11] Obzirom da rijetko koja sorta izaziva toliko nedoumica među samim vinogradarima i vinarima kao što je Pinot crni postavljaju se pitanja: Koji uzgojni oblik koristiti; kako ga orezati, koje zahvate zelene rezidbe provoditi; kada ga brati, ranije ili kasnije, koji stil vina proizvesti, svijetli ili tamni; i koju metodu vinifikacije provesti. [2] Primjena ektomikoriznog micelija sigurno je jedan je od tretmana koji će doprinijeti boljoj vinogradarskoj praksi pri uzgoju sorte Pinot crni.

Pinot crni je prikladan za različite sustave uzgoja, pa i povišeni; preporuča se dulji rez rodnog drva, a to ovisi o plodnosti tla i zdravstvenom stanju trsa. Rodnost je mala i redovita. Otpornost prema smrzavanju je srednja ili dobra, prema pepelnici dobra, a prema plamenjači slabija. U kišnim godinama lako dolazi do zaraze botritisom. Srodnost s američkim podlogama uglavnom je dobra. [6]

U Republici Hrvatskoj Pinot crni se jedna je od najznačajnijih crnih sorata regije Istočna kontinentalna Hrvatska. Posebice je zastupljen u podregiji Slavonija i Vinogorju Kutjevo. Općenito uvjeti za uzgoj vinove loze u ovoj podregiji gotovo su idealni za uzgoj vinove loze [5], [7], [8].

Izraz simbioza (*Symbiotismus*) vjerojatno je prvi skovao Albert Bernhart Frank 1977. godine. Iako se nije odnosio na parazitski odnos to je bio neutralni termin koji je označavao redoviti suživotu različitih organizama. Iako je Frank skovao termin zasluge za njegovu primjenu pripisuju se njemačkom botaničaru Antonu de Bary-u koji radi gradaciju između parazita i parazitskog odnosa pri kojem parazit vrlo brzo uništava žrtvu i simbiotskog odnosa pri kojem dva različita organizma jedan drugom pogoduju. [12], [13].

Kako simbioza podrazumijeva uzajamnu dvosmjernu razmjenu hraniva ili drugih pogodnosti čini se neprimjerenim jednog partnera nazivati domaćinom. Stoga je kod mikorizne simbioze primjereno koristiti termine „gljiva“ i „biljka“.

Mikoriza vinove loze je simbiotska zajednica formirana između korijena vinove loze i mikorizne gljive koja ima značajnu ulogu u usvajanju minerala. Vinova loza je jedna od više od 80% biljnih vrsta koje razvijaju mikoriznu simbiozu [3]. U većini vinogradarskih tala mikorizne simbioze se javljaju spontano, a ona ovisi o tipu tla, zakorovljenosti, prisutnosti biljaka koje imaju pogodnu rizosferu i mogućoj kontaminaciji fungicidima.

Učinkovitost mikoriznih hifa u usvajanju minerala posebno je značajna za slabo topiva anorganska hraniva, kao što su fosfor, cink i bakar. Fosfor je jedno od najslabije mobilnih osnovnih biljnih hraniva u tlu, a njegova difuzija u suhom tlu može pasti na 1 do 10% u odnosu na vlažno tlo [3], [14]. Bolja pristupačnost fosfora postiže se otpuštanjem organskih kiselina i enzima fosfataza. Mikoriza povećava unos fosfora iz slabo topljivih izvora, kao što su željezo i aluminijev fosfat [1]. U vinogradima prirodna vezikularno – arbuskularna mikoriza regulira ishranu fosforom te nema potrebe za dodatnom gnojidbom fosforom.

Novija istraživanja o utjecaju mikorize na vinovu lozu tek nedavno provela je nekolicina autora.

Karoglan i sur. (2015) su utvrdili da živi ektomikorizni micelij pozitivno utječe na prinos i mehanički sastav grozdova kultivara Traminac. Utvrđeno je da je mikoriza pozitivno utjecala na povećanje prosječne mase bobice i grozda, na povećanje broja bobica u grozdu i grozdova po trsu, posljedično i prinosa po trsu. Također je utjecala na povećanje udjela mesa u grozdu, ali i smanjenje udjela sjemenki i peteljkovine. Udio kože ostao je nepromijenjen [4]. Suprotno navedenom na istom pokušalištu kod kultivara Cabernet Sauvignon Mršić (2016) navodi da je ektomikoriza utjecala na smanjenje udjela mesa i povećanje udjela peteljkovine i kože grozda, uz jednako povoljan utjecaj na prinos. Udio kože ostao je nepromijenjen. Mikoriza je, obzirom na veći prinos, očekivano dovela do smanjenja sadržaja šećera, ali i ukupne kiselosti u moštu kultivara Traminac [9].

Mikoriza je, obzirom na veći prinos, očekivano dovela do smanjenja sadržaja šećera, ali i ukupne kiselosti u moštu kultivara Traminac [4]. U uvjetima Vinogorja Kutjevo na kultivaru Graševina vina koja su proizvedena od grožđa sa trsova na kojima je prisutna mikoriza bila su bolje organoleptički ocjenjena [10].

2. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je bio utvrditi utjecaj aplikacije pripravka ektomikorizne gljive za vinovu lozu (*Vitis vinifera* L.) na kakvoću grožđa i vina sorte Pinot crni, berbe 2013. godine u Vinogorju Kutjevo. Intenzitet utjecaja prikazan je kroz osnovne fizikalno kemijske parametre grožđa odnosno mošta i vina. Rezultati dobiveni istraživanjem mogu ukazati na potrebu za detaljnijom fizikalno kemijskom i organoleptičkom analizom kako bi se utvrdilo na koji način mikoriza indirektno utječe na aromatski profil vina.

3. Materijali i metode istraživanja

Istraživanje je provedeno 2013. godine na sorti Pinot crni. Pokusni vinograd se nalazi u sklopu nastavnog poligona Veleučilišta u Požegi koji se nalazi na južnim obroncima Papuka u sklopu vinogorja Kutjevo u vinogradarskoj podregiji Slavonija, regija Istočna kontinentalna Hrvatska. Nasad je podignut 2006. godine, a razmak sadnje iznosi 2,1 metar između redova i 0,7 m unutar reda. Uzgojni oblik je Guyot opterećenja od 10 pupova (2 pupa na rezniku i 8 pupova na lucnju).

Pokus se sastojao od dva tretmana: (PCK) kontrola bez inokulacije trsova ektomikorizom i (PCM) inokulacija trsova mješavinom ektomikoriznih gljiva. Inokulacija ektomikoriznim gljivama provedena je u proljeće, prije početka cvatnje vinove loze.

Vino je proizvedeno u staklenim demižonima zapremine 25 litara. Maceracija je trajala 21 dan nakon čega je masulj isprešan, a fermentacija provedena do kraja. Sve repeticije fermentirale su u odvojenim posudama. Fermentacija je provedena bez dodataka selekcioniranih vinskih kvasaca odnosno odvijala se spontano.

Fizikalno – kemijske analize obavljene su u vinskom laboratoriju Veleučilišta u Požegi. Analize mošta obavljene su 21. rujna 2013. u vrijeme berbe, a vina nakon završene fermentacije.

Svi podaci su statistički obrađeni analizom varijance (ANOVA).

4. Rezultati i rasprava

U tablici 1 prikazane su vrijednosti sadržaja šećera u moštu ($^{\circ}\text{Oe}$), ukupne kiselosti i pH vrijednosti mošta te sadržaja alkohola (vol%), ukupne kiselosti izražene kao vinska kiselina (g/L) i reducirajućih šećera (g/L), u vinu za tretmane Pinota crnog, berbe 2013. godine.

	Kontrola (PCK)	Mikoriza (PCM)
Osnovni parametri grožđa u vrijeme berbe		
Sadržaj šećera ($^{\circ}\text{Oe}$)	103 a	101 a
Ukupna kiselost (g/L)	7,3 a	7,5 a
pH	3,52 a	3,53 a
Osnovni fizikalno kemijski parametri vina		
Sadržaj alkohola (vol%)	14,9 a	15,1 a
Ukupna kiselost (g/L)	5,5 a	5,6 a
Reducirajući šećeri (g/L)	9,3 a	6,7 a

Tablica 1 Sadržaj šećera u moštu ($^{\circ}\text{Oe}$), ukupna kiselost mošta i vina izražena kao vinska kiselina (g/L), pH vrijednost mošta, sadržaj alkohola u vinu (vol%), reducirajući šećeri u vinu (g/L), vino Pinot crni, 2013. godina

Iz vrijednosti osnovnih kemijskih parametara tretmana vidi se da nema statističke opravdanosti među tretmanima. U gotovo svim parametrima mošta i vina razlike su praktično zanemarive iz perspektive vinogradarske i vinarske prakse. Ističe se vrlo visok sadržaj alkohola u oba tretmana koji je ujedno znatno veći nego bi se očekivao uzimajući u obzir izmjereni sadržaj šećera u moštu u trenutku berbe.

5. Zaključak

Obzirom da su razlike zanemarive i nisu statistički opravdane bilo bi potrebno obraditi prikupljene podatke iz drugih godina istraživanja kako bi sa većom sigurnošću utvrdili da li postoji utjecaj inokulirane mikorizne gljive na kakvoću

mošta i vina Pinota crnog u uvjetima Vinogorja Kutjevo, položaja Gradina u Podgorju. U narednim vegetacijama bilo bi potrebno načiniti detaljnu mikrobiološku analizu uz determinaciju sojeva mikoriznih gljiva na korijenu trsova u pokusu, čime bi se dobio precizniji podatak o stvarnom utjecaju populacije cijepljenog živog mikoriznog micelija.

6. Literatura

- [1] Bolan, N.S. (1991). A critical review on the role of mycorrhizal fungi in the uptake of phosphorus by plants. ISSN: 0032-079X, Plant and soil 134: 189-207.
- [2] Clarke, Oz; Margaret Rand (2008). *Grapes & Wines*, Pavilion books, ISBN: 978 1 862058354, United Kingdom
- [3] Jackson, R.S. (20014). Wine science, principles and applications, fourth edition, Elsevier inc. ISBN 978-0-12-381468-5
- [4] Karoglan, M., Osrečak, M., Andabaka, Ž., Stupić, D., Kozina, B., Krištof, E., Pavlešić, T. (2015). Utjecaj mikorize na prinos i mehanički sastav grozda cv. Traminac (*Vitis vinifera* L.), 5.0 hrvatski i 10. međunarodni simpozij agronoma, Opatija
- [5] Maletić, E.; Jasminka Karoglan Kontić; Pejić, I. (2003). *Vinova loza ampelografija ekologija oplemenjivanje*, Školska knjiga, d.d. ISBN 978-953-0-31148-0, Zagreb
- [6] Mirošević, N.; Turković, Z; (2008). Ampelografski atlas, Golden marketing tehnička knjiga, ISBN 953-212-019-X, Zagreb
- [7] Mirošević, N. i suradnici, Z; (2008). Atlas hrvatskog vinogradarstva i vinarstva, Golden marketing tehnička knjiga, ISBN 953-212-019-X, Zagreb
- [8] Mirošević, N. Jasminka Karoglan Kontić; (2008). Vinogradarstvo, Nakladni zavod Globus, ISBN 978-953-167-208-5, Zagreb
- [9] Mršić, A. (2016). Utjecaj ektomikorize na mehanički i kemijski sastav grožđa cv. Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.), diplomski rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- [10] Obradović V., Mesić J., Svitlica B., Ergović Ravančić M., (2016). Influence of mycorrhiza and different yeast strains on physical, chemical and organoleptic properties of Graševina (*Vitis vinifera* L.) wine, Athens Journal of Science. 101-111
- [11] Robinson, J.; Harding, J.; Vouillamoz, J. (2012). Wine Grapes A complete guide to 1368 wine varieties, including their origins and flavours, Penguin group, ISBN: 978-1-846-14446-2, United Kingdom
- [12] Sapp, J. (1994). Evolution by association, a history of symbiosis. Oxford University Press, ISBN-13: 978-0195088212, United States of America
- [13] Smith, S.E.; i Read, D. (2009). Mycorrhizal symbiosis, third edition. Academic Press, ISBN – 13: 978-0-1237-0526-6, United Kingdom
- [14] Smith, S. E.; Jakobsen, I.; Gronlund, M.; Smith, F. A. (2011). Roles of arbuscular mycorrhizas in plant phosphorus nutrition: interactions between pathways of phosphorus uptake in arbuscular mycorrhizal roots have important implications for understanding and manipulating plant phosphorus acquisition. *Plant Physiology* 156, 1050-1057.