

Osobine tla i vinogradarski položaj, preduvjet kloroze vinove loze na karbonatnim tlima Pleševičkog vinogorja

Sažetak

Uzgoj vinove loze na području Pleševičkog vinogorja stoljetna je tradicija. Jedna od zastupljenijih bijelih sorata je Sauvignon bijeli, koji na odabranim položajima Pleševičkog vinogorja postiže vrhunsku kvalitetu. Međutim, na velikom dijelu Pleševičkog vinogorja nalaze se karbonatna bezstrukturalna tla, praškasto ilovaste do praškasto glinaste teksture, sa vrlo malim kapacitetom za zrak. Zbog svega navednog česte su pojave kloroza i nekroza te potpunog propadanja trsova, pa je cilj rada utvrditi razloge ovih pojava.

Istraživanja su provedena tijekom 2006. godine na 4 vinogradarka položaja: Šipkovića, Veselnica, Klemenka te Borička, na sorti Sauvignon bijel. Kemijska svojstva i biljno hranidbeni kapacitet tla određeni su ispod zdravih i klorotičnih trsova standardnim analitičkim postupcima, a dobiveni rezultati podvrgnuti su statističkoj obradi.

Na temelju rezultata istraživanja nije utvrđen signifikantan utjecaj količine ukupnih karbonata i fiziološki aktivnog vapna na pojavu kloroze vinove loze. Količine ukupnih karbonata u tlu zdravih trsova kretnale su se u rangu od 17,04-46,64%, dok je u tlu klorotičnih trsova utvrđeno 21,2-47,38%. Slična dinamika zamijećena je i kod količine fiziološki aktivnog vapna u tlu: zdravi trsovi 14,75-34,50%, klorotični 16,25-33,75%. Iako se u literaturi navodi, da povećana gnojidba tla kalijem može smanjiti intenzitet kloroze, u ovom istraživanju te tvrdnje nisu potvrđene. Na vinogradarskom položaju Veselnica klorotični trsovi pojavljivali su se i pri količini od 38-80 mg/100 g tla K_2O u tlu. Multifaktorijelnom analizom parametara $CaCO_3$, CaO , P_2O_5 i K_2O utvrđeno je da ne postoji statistički opravdana interakcija između faktora lokacija i klorotični trsovi. Utvrđeni rezultati upućuju na višegodišnja dodatna multidisciplinarna istraživanja, čije provođenje je već započelo.

Ključne riječi: vinova loza, kloroza, sorta

Uvod

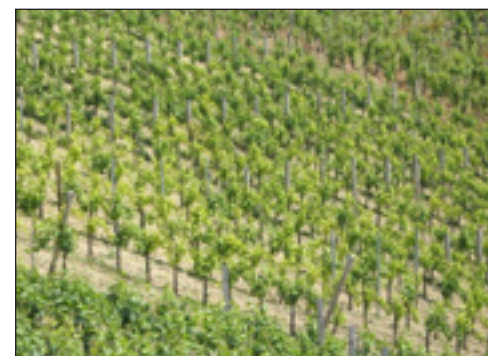
Kloroza vinove loze predstavlja fiziološki poremećaj u biljci uvjetovan nedovoljnom količinom pojedinih kationa u fiziološkim procesima. Najučestaliji vidljivi simptom kod vinove loze je pojava blijedo zelene do žute boje na lišću. Ukoliko se simptomi javljaju na mlađem lišću govorimo o nedostatku mikroelemenata; željezo, cink, molibden, bor, dok se na starijem lišću javljaju simptomi usljed nedostatka magnezija (Bavaresco 2001, Violante 2000, Winkler 1974, Racz, 2003, Marshner 1995, Tagliavini i Rombola, 2001).

¹ David Gluhić, Institut za poljoprivredu i turizam

² Mirjana Herak-Čustić, Marko Petek, Zavod za Ishranu bilja, Agronomski Fakultet



Slika 1. Vinogradi Pleševičkog vinogorja – početak vegetativnog razvoja (kraj travnja 2006)



Slika 2. Početak pojave kloroze vinove loze – datum 22. Svibanj 2006. godine



Slika 3. Područja tzv. "plješina" – potencijalna područja pojave kloroze vinove loze

Uzrok s kojim se najčešće povezuje pojava kloroze kod biljaka je pojava visokih količina kalcija u tlu (karbonatna tla). Kalcij se u tlu nalazi u nekoliko oblika, od kojih su karbonatni $CaCO_3$ i hidrogen-karbonatni oblik HCO_3^{2-} , najčešći uzrok klorozi. Karbonati su spojevi visoke topljivosti, lako stupaju u kemijske reakcije, izražene alkaličnosti i puferiraju pH vrijednosti tla u rangu od 7,5-8,5. Takva tla imaju 100% zasićen adsorpcijski kompleks kalcijevim ionom Ca^{2+} (Imas, 2000, Ksouri i sur., 2005). Za otapanje karbonata u tlu, potrebne su određene količine ugljične kiseline. Ugljična kiselina najčešće nastaje otapanjem ugljičnog dioksida (produkt disanja korijena i zemljišnih mikroorganizama) u vodi. U reakciji kalcij-karbonata i ugljične kiseline dolazi do oslobađanja veće količine HCO_3^- iona. U uvjetima zbijenih i slabostrukturnih tala, nastali CO_2 ne može ispariti iz tla, te uz povećanu vlažnost, dolazi do značajno veće količine HCO_3^- iona. Već pri koncentraciji od 6-8 mol/m³ HCO_3^- u tlu pojavljuju se simptomi kloroze na biljkama (Tagliavini i Rombola 2001).

Na području Hrvatske karbonatna tla se nalaze u centralnom dijelu Istarskog poluotoka, na području Pleševičkog vinogorja, sjeverozapadni dio Hrvatske; položaji na kojima se vrlo često sadi vinova loza (Gluhić 2005, Racz 2003).

Načini gnojidbe vinove loze na takvim tlima znatno se razlikuje od gnojidbe na kiselima tlima, zbog značajnog utjecaja slobodnog kalcija i visoke pH vrijednosti na pristupačnost hraniva i zbog kemijskih reakcija koje potiču trajni gubitak ili fiksaciju hraniva. Na tlima bogatim karbonatima, usvajanje željeza, cinka, mangana i bakra je značajno otežano zbog slabe topljivosti spojeva koja sadrže mikroelemente, zbog alkaličnosti tla (Reyner 1997, Ksouri i sur., 2005).

Materijali i metode

Istraživanje je provedeno na području Pleševičkog vinogorja. Izabrana su 4 reprezentativna vinograda – lokacija Veselnica, Šipkovića, Borička i Klemenka. U svim vinogradima se nalazi sorta Sauvignon bijeli na podlozi SO4. Uzimanje uzoraka tla provedeno je 20.7.2006 godine u vrijeme najačeg intenziteta pojave kloroze u vinogradu. Uzorci su uzimani na dvije dubine; 0-30 i 30-60 cm, posebno iz zdravog dijela vinograda posebno iz korotičnog dijela vinograda.



Slika 4. Područja tzv. "plješina" u vinogradima



Slika 5. Intenzivna pojava kloroze u vinogradu – datum 2. Lipnja 2006. godin

Osnovni parametri istraživanja su: pH vrijednost tla, količina ukupnih karbonata i aktivnog vapna, količina humusa u tlu i količina biljci pristupačnog fosfora i kalija. Rezultati su obrađeni dvofaktorijelnom analizom osnovnih izvora varijabilnosti (lokacija vinograda x klorotičnost trsova). Statistički opravdane razlike između srednjih vrijednosti utvrđene su analizom varijance pomoću TukeyHSD testa uz prag signifikantnosti od 95 odnosno 99%.

Rezultati

Tablica 1. Usporedba pH (H₂O) vrijednost tla

Lokacija	Šipkovića	Veselnica	Klemenka	Borička
Dubina 0-30 cm				
Klorotični trsovi	7,78	7,87	7,68	7,84
Zdravi trsovi	7,75	7,87	7,71	7,78
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns
Dubina 30-60 cm				
Klorotični trsovi	7,79	7,90	7,74	7,89
Zdravi trsovi	7,75	7,87	7,75	7,80
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns

Tablica 2. Usporedba pH (KCl) vrijednosti tla

Lokacija	Šipkovića	Veselnica	Klemenka	Borička
Dubina 0-30 cm				
Klorotični trsovi	7,67	7,74	7,64	7,75

Zdravi trsovi	7,67	7,74	7,67	7,75
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns
Dubina 30-60 cm				
Klorotični trsovi	7,69	7,75	7,66	7,75
Zdravi trsovi	7,67	7,75	7,63	7,75
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns

Tablica 3. Količina humusa u tlu (%)

Lokacija	Šipkovića	Veselnica	Klemenka	Borička
Dubina 0-30 cm				
Klorotični trsovi	1,80	2,85	2,06	1,36
Zdravi trsovi	2,17	2,65	2,66	1,39
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns
Dubina 30-60 cm				
Klorotični trsovi	1,81	2,45	2,16	1,28
Zdravi trsovi	2,03	2,60	2,49	1,29
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns

Tablica 4. Količina ukupnih karbonata CaCO₃ u tlu (%)

Lokacija	Šipkovića	Veselnica	Klemenka	Borička
Dubina 0-30 cm				
Klorotični trsovi	22,44	38,65	40,00	31,98
Zdravi trsovi	21,71	40,83	38,07	35,15
Signifikantnost	ns	ns	ns	*
Dubina 30-60 cm				
Klorotični trsovi	22,72	38,86	40,35	33,85
Zdravi trsovi	21,22	38,79	38,90	34,80
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns

Tablica 5. Količina aktivnog vapna CaO u tlu (%)

Lokacija	Šipkovića	Veselnica	Klemenka	Borička
Dubina 0-30 cm				
Klorotični trsovi	18,67	28,75	26,83	29,21
Zdravi trsovi	18,50	30,08	25,83	28,83
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns
Dubina 30-60 cm				
Klorotični trsovi	19,33	29,33	27,04	28,04
Zdravi trsovi	18,78	30,08	26,17	27,67
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns

Tablica 6. Količina fosfora (P_2O_5) u tlu (%)

Lokacija	Šipkovića	Veselnica	Klemenka	Borička
Dubina 0-30 cm				
Klorotični trsovi	8,74	18,14	8,34	8,83
Zdravi trsovi	9,03	18,31	7,65	7,59
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns
Dubina 30-60 cm				
Klorotični trsovi	7,66	13,23	5,92	8,69
Zdravi trsovi	7,41	16,56	7,64	6,98
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns

Tablica 7. Količina fosfora (K_2O) u tlu (%)

Lokacija	Šipkovića	Veselnica	Klemenka	Borička
Dubina 0-30 cm				
Klorotični trsovi	13,75	51,83	20,75	16,25
Zdravi trsovi	15,67	58,58	23,17	13,92
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns
Dubina 30-60 cm				
Klorotični trsovi	14,83	46,00	16,67	13,75
Zdravi trsovi	14,67	58,08	18,25	13,08
Signifikantnost	ns	ns	ns	ns



Slika 6. Intenzivna pojava kloroze u vinogradu – datum 2. Lipanj 2006. godine

Prema podacima prikazanim u predhodnim tablicama, vidljivo je da se kloroza u vinogradima na karbonatnim tlima javlja pri različitim karakteristikama tla. Parametar koji je najčešći indikator vapnenosti tla, pH vrijednost, ne razlikuje se za zdrave i klorotične vinograde. Tako se kloroza javlja i kod vrijednosti pH od 7,60 dok s druge strane postoje zdravi trsovi pri pH vrijednosti od 7,87 (Tablica 1 i 2). Količina humusa u tlu ne utječe značajno na prisutnost kloroze u vinogradu (Tablica 3). Iako mnogi autori (Imas 2000, Marshner 1995, Tagliavini i Rombola, 2001) smatraju da se povećanjem organske tvari u tlu, može reducirati pojava kloroze u vinogradu, u našem istraživanju klorotični trsovi pronađeni su u dijelovima vinograda koji su sadržavali čak 3,66% humusa.

Parametar koji se direktno vezuje uz pojavu kloroze je vapnenost tla. Vapnenost tla može se prikazati kroz niz različitih parametara, ali se u praksi najčešće koriste dva; koli-

čina ukupnih karbonata ili % $CaCO_3$ te količina aktivnog vapna u tlu ili % CaO . Vrijednosti za oba parametra prikazani su u tablicama 4 i 5. Količina ukupnih karbonata u tlu kreće se u rangu od 21-48%, za oba istraživana slučaja; zone sa klorotičnim i zdravim trsovima. Količina aktivnog vapna u tlu se kreće u rangu od 16-37%, bez statistički opravdane razlike između zdravih i klorotičnih trsova u pojedinim vinogradima.

Količina fosfora i kalija u tlu nema značajan utjecaj na pojavu kloroze u vinogradima (Tablica 6 i 7). Imas (2000) navodi da se je na primjeru nekih ostalih poljoprivrednih kultura, primjenom viših doza gnojivke kalijem znatno umanjio negativan učinak kloroze, u našem istraživanju se to nije moglo potvrditi. Tako je na lokaciji Veselnica, kloroza evidentirana u tlima sa 46 mg $K_2O/100$ g tla dok su s druge strane na lokaciji Borička i Šipkovića evidentirani zdravi trsovi kod količine kalija u tlu od 13-14 mg $K_2O/100$ g tla.

Zaključak

Pojava kloroze vinove loze u vinogradu kompleksan je slučaj, te svakako predstavlja izrazito važan tehnološki problem u proizvodnji grožđa; sirovine za dobivanje kvalitetnog vina. Na primjeru četiri referentna vinograda sorte Sauvignon bijeli, vidljivo je da se riješenje kloroze ne može promatrati jednostrano, samo s aspekta kemijskih karakteristika tla. Nedvojbeno je da osim kemijskih karakteristika tla, važnu ulogu u pojavi kloroze imaju i ostali čimbenici – fizikalne osobine tla, klimatske karakteristike pojedine godine te izbor odgovarajuće sorte/klona i podloge. Stoga u rješavanju pojave kloroze na pojedinom vinogradarskom položaju/području treba imati interdisciplinarni pristup, kako bi riješenje bilo cijelovito i učinkovito.



Slika 7. Posljedica intenzivne kloroze – faza početka razvoja bobica, slikano početkom srpnja 2006. godine



Slika 8. Učestali paradox Pleševičkog vinogorja – klorotični i zdravi "susjedi"



Slika 9. Loš razvoj grozdova (rehuljavost) i na umjereno klorotičnim trsovima (5. Srpanj 2006)

Smjernice za daljnja istraživanja

- Proširiti istraživanja na ostale vinogradarske položaje na području Pleševičkog vinogorja
- Proširiti istraživanja izradom analiza fizikalnih parametara tla (vodozračni odnosi u tlu)
- Proširiti istraživanja o količini pojedinih mikroelmenata u tlu i pojave kloroze vinove loze
- Uključiti u istraživanja i površine u pripremi za sadnju novih vinograda – preventivna istraživanja
- Potreba za uključivanjem u istraživanje o klorozi vinove loze i ostalih znanstvenih grana – genetičari, ekofiziolozi i dr.
- Promjene u gospodarenju tлом na vinogradarskim položajima sa visokim rizikom pojave kloroze
- Uvođenje novih tehnologija u "borbi" protiv kloroze – GIS sustav, izrada eksperimntnih sustava i dr.

Literatura

- Bavaresco L. (2001) Portinnesto e nutrizione minerale della vite, *Vignevini*, 11;53-62
- Garcia M., Daverede C., Gallego P. i Toumi M. (1999) Effect of various potassium-calcium ratios on cation nutrition of grape grown hydroponically, *Journal of Plant Nutrition*, 22:417-425
- Gluhic D. (2005). Pogodnosti tla Istre za vinogradarsku proizvodnju, *Glasnik zaštite bilja*, 6:29-54
- Imas P. (2000) Integrated nutrient management for sustaining crop yields in calcareous soils, National symposium on Balanced nutrition of groundnut and other field crops grown in calcareous soils of India, Gujarat, India
- Ksouri R., Gharsalli M., Lachaal M. (2005). Physiological responses of Tunisian grapevine varieties to bicarbonate-induced iron deficiency, *J. Plant Physiology*, 162:335-341
- Marshner H. (1995) Mineral Nutrition of Higher Plants, Academic Press, San Diego, SAD
- Racz Z. (2003). Pedologija za studente stručnih studija, Veleučilište u Rijeci
- Reynier A. (1997) Manuel de viticulture. Technique et Documentation. 7eme ed., Paris, Francuska
- Tagliavini M. i Rombola A.D. (2001) Iron deficiency and chlorosis in orchard and vineyard ecosystem, *European Journal of Agronomy*, 15;71-92
- Winkler A.J., Cook J.A., Kliewer W.M., Lider L.A. (1974) General Viticulture, University of California Press, Berkeley.



Slika 10. Dobro razvijeni grozdovi na trsovima na karbonatnim tlima



Slika 11. Porazna posljedica kloroze vinove loze – potpuno stradali trs vinove loze (20. srpnja 2006)

Scientific study

Soil properties and vineyard site, precondition for chlorosis on calcareous soils of Pleševica wine region

Summary

The vine growing has a long time tradition in the area of Pleševica hill (south west of Croatian capital, Zagreb). One of the most widespread varieties is the Sauvignon white, which gives high quality grapes for premium wines on exceptional location. However, Pleševica hill mostly has young soils with high content of calcium carbonate and poor physical properties – structure less soils aggregate, low area capacity and silt loam to silt clay texture. All these negative characteristics have a strong influence on chlorosis and vine plant necroses occurrence. The main aim of this research is determining factors of chlorosis and vine plant necroses.

The researches were done during 2006 on four selected vineyard locations; Šipkovića, Veselnica, Klemenka and Borička. The analysis of chemical parameters was made from each vineyard location, from two-soil areas – from normal and chlorotic vines. The obtained analysis' results underwent statistical analysis.

Based on statistical analysis there was not confirmed any significant influence of the total and active lime to vine leaf chlorosis. The range of total lime in soil, as a percentage of CaCO_3 , from non-chlorotic area were from 17.04- 46.64%, whereas in the chlorotic area the range was from 21.2- 47.38%. The similar dynamics was noted for soil active lime; non-chlorotic area from 14.75- 34.50%, chlorotic area from 16.25- 33.75%. The recent research claims that there is a positive influence of abundant potassium fertilization on vine leaf chlorosis, but it was not confirmed in our research. On Veselnica location, where the soil potassium content was in the range of 38.0- 80.0 mg $\text{K}_2\text{O}/100$ g of the soil, the leaf chlorosis was widespread. By multifactorial analysis of the main soil parameters; the total lime (CaCO_3), active lime (CaO), phosphorus (P_2O_5) and potassium (K_2O), there wasn't confirmed any significant interaction between the two factors- location and chlorosis occurrence.

The obtained results from this research imply the need for additional multidisciplinary research and its first step was this study.

Key words: grapevine, chlorosis, sort