

Utjecaj nagiba terena na kemijske značajke vinogradarskih tala Plešivice

Zdravka SEVER ŠTRUKIL¹, Aleksandra BENSA¹, Marko RUNJIC², Kristina KRKLEC¹

¹Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska
(e-mail: zsever1@agr.hr)

²Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Put Duilova 11, 21000 Split, Hrvatska

Sažetak

Cilj rada je bio utvrditi utjecaj nagiba terena (12% i 22%) na kemijske značajke nekih dijelova padine vinogradarskih tala na laporu, Plešivičkog vinogorja. U površinskom i potpovršinskom sloju tla gornje trećine padine, utvrđena je viša pH-vrijednost u odnosu na donju, uz signifikantne razlike samo na strmijoj padini. Ukupni karbonati signifikantno rastu od donje trećine padine prema gornjoj, u oba sloja tla, na obje lokacije. Fiziološki aktivno vapno signifikantno raste od dna prema vrhu padine, u oba sloja tla, samo na većem nagibu. Prema opskrbljenosti fiziološki aktivnim fosforom i kalijem u oba sloja tla nema statistički opravdanih razlika između pojedinih dijelova padine, na obje lokacije.

Ključne riječi: vinogradarska tla, nagib, pH, karbonati, hraniva

The impact of slope terrain on chemical properties of Plešivica vineyard soil

Abstract

The aim of this study was to determinate the effect of soil slope (12% and 22%) on chemical soil properties of different parts of the slope (marl soils of vineyards in the Plešivica wine-growing region). In the surface and the subsurface soil layer on the upper third of the slope, the pH value is higher than on the lower third, with significant differences only on the steeper slope. The amount of total carbonate significantly increases from the lower part of the slope to the upper part, in both layers and in both locations, while the amount of physiologically active lime increases only on the steeper slope. On both locations, there is no statistically significant difference between physiologically active phosphorus and potassium supplies on different parts of the slope.

Key words: vineyard soil, slope, pH, carbonates, nutrients

Uvod

Tla na nagibima karakterizira različita dubina soluma zbog procesa erozije, kojim se čestice tla translociraju s viših na niže pozicije, što rezultira plićim tlima na gornjim dijelovima padine. U uvjetima karbonatnog matičnog supstrata (lapora), rigolanjem pri podizanju nasada zahvaća se i dio supstrata, posebno na gornjim, plićim dijelovima padine. To uvjetuje razlike u reakciji tla, sadržaju karbonata, te ostalim pedokemijskim svojstvima, između pojedinih dijelova padine. Visoka koncentracija karbonata na gornjim dijelovima padine, a samim time i visok pH, pogoduju formiranju HCO_3^- -iona, koji dovode do poremećaja u primanju nekih biljnih hraniva i do raznih vrsta kloroza (Imas 2000; Ksouri i sur., 2005). U ovom istraživanju ciljevi su bili: odrediti pH-vrijednost tla, sadržaj ukupnih karbonata, aktivnog vapna, te biljci pristupačnog fosfora i kalija u

površinskom i potpovršinskom sloju pojedinih dijelova padine na vinogradarskim tlima različitih nagiba, te utvrditi postoje li statistički značajne razlike u vrijednostima navedenih parametara između gornje, srednje i donje trećine padine, u oba analizirana sloja na svakoj lokaciji.

Materijali i metode

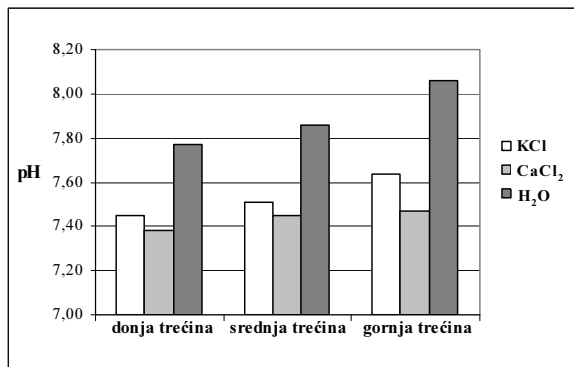
Uzorkovanje tla obavljeno je tijekom ožujka 2011. godine na dvije lokacije u Plešivičkom vinogorju. Prosječni uzorci tla uzimani su s donje, srednje i gornje trećine padine, na dva različita nagiba terena, dužine 75 m. Na lokaciji A nagib iznosi 22%, a na lokaciji B 12%. Sa svake trećine padine uzeta su tri prosječna uzorka tla s dvije dubine (0–30 cm i 30–60 cm). Za pretpostaviti je da je na gornjim trećinama obje padine rigolani Sirozem na latoru, na srednjim Rendzina na latoru tipična, a na donjim trećinama Rendzina na latoru koluvijalna. Na uzorcima tla provedene su laboratorijske analize osnovnih kemijskih značajki. Reakcija tla mjerena je u 1:5 (v/v) suspenziji tla i vode, te tla i 1M KCl odnosno tla i 0,01M CaCl₂ na pH-metru s kombiniranom staklenom elektrodom (HRN ISO 10390:2005). Količina humusa određena je bikromatnom metodom (Walkley-Black, 1934). Pristupačni fosfor i kalij određeni su prema Egner-Riehm-Domingo testu nakon ekstrakcije otopinom amonij-laktat-octene kiseline (Egner i sur., 1960). Fosfor je također određen metodom po Olsen-u, nakon ekstrakcije otopinom natrij-hidrogenkarbonata (Olsen i sur., 1954). Sadržaj ukupnih karbonata određen je pomoću Scheiblerovog kalcimetra (HRN ISO 10693:2004), a fiziološki aktivno vapno metodom po Galet-u (JDPZ, 1966). Mehanički sastav tla određen je metodom prosijavanja i sedimentacije (HRN ISO 11277:2004).

Rezultati i rasprava

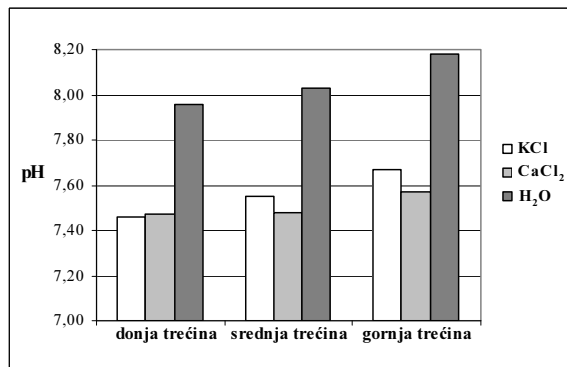
Istraživana tla su praškasto glinasto ilovaste teksture na donjem dijelu, te praškasto ilovaste na vrhu padine. Opskrbljenost tla humusom jako varira ovisno o lokaciji i dijelu padine, od vrlo slabog do dosta humoznog. U površinskom sloju tla padine A, od 0,72% humusa na vrhu padine, do 3,02% na dnu. Na manjem nagibu padine B sadržaj humusa je ujednačeniji (2,20–2,95%), odnosno tlo je slabo humozno. U potpovršinskom sloju na obje lokacije tlo je slabo opskrbljeno humusom, varirajući u rasponu 1,03–2,30%. Na grafu 1 vidljivo je opadanje pH-vrijednosti u površinskom i potpovršinskom sloju tla, od vrha prema dnu strmije padine A. Signifikantno više pH-vrijednosti utvrđene su u vodi i KCl-u, na gornjoj trećini padine u odnosu na donju, u sloju 0–30 cm. Na blažoj padini B, nisu utvrđene statistički opravdane razlike u reakciji tla između pojedinih dijelova padine u oba sloja, graf 2.

Više pH-vrijednosti gornjih dijelova padina su posljedica rigolanja, kojim je zahvaćen lator, te izmiješan s površinskim slojem tla, budući da se nalazi jako plitko, unutar 60 cm dubine. Razlog tome je i povećanje prosječnog sadržaja ukupnih karbonata od dna prema vrhu padine A od 8,9 do 29,6% u površinskom, odnosno 11,8–30,5% u potpovršinskom sloju tla. Donja trećina padine imala je signifikantno manje ukupnih karbonata u odnosu na srednju i gornju trećinu u oba sloja tla ($P=0,01$), dok se količine ukupnih karbonata utvrđene na srednjoj trećini padine (26,8; 25,2) nisu značajno razlikovale u odnosu na sadržaj karbonata na gornjoj trećini u površinskom sloju tla. Prosječni sadržaj fiziološki aktivnog vapna također signifikantno raste u površinskom sloju tla od 6,7 do 19,2%, a u potpovršinskom u rasponu 7,7–21,3%, graf 3. Porast sadržaja ukupnih karbonata i fiziološki aktivnog vapna od dna prema vrhu padine utvrdili su i Čoga i sur. (2008), Herak-Ćustić i sur. (2004) na lokaciji Borička, istog vinogorja, u uvjetima plitkog karbonatnog matičnog supstrata.

Na blažoj padini B utvrđena je ista pravilnost, u sadržaju ukupnih karbonata na pojedinim dijelovima padine, uz nešto više vrijednosti. Signifikantno viši sadržaj karbonata 35,7% odnosno 32,4%, CaCO₃ utvrđen je u oba sloja na gornjoj trećini padine u odnosu na donju trećinu, u kojima je utvrđeno 11,0% u površinskom, odnosno 11,9% u potpovršinskom sloju tla. Kod prosječnog sadržaja fiziološki aktivnog vapna nije uočena pravilnost porasta od dna prema vrhu padine. Maksimalnih 22,3% CaO utvrđeno je na srednjoj trećini padine, u sloju 0–30 cm, odnosno 21,7% u sloju 30–60 cm. Udio fiziološki aktivnog vapna u ukupnim karbonatima kreće se u rasponu 54,5–69,3% u površinskom sloju, te od 56,2 do 71,4% u potpovršinskom sloju tla, pri čemu su najveći udjeli utvrđeni na srednjem dijelu padine, graf 4. Između sadržaja ukupnih karbonata i fiziološki aktivnog vapna u tlu na obje padine, postoji pozitivna potpuna korelacija. Korelacijski koeficijenti između spomenutih parametara kreću se od 0,95 kod potpovršinskog sloja padine B, do 0,99 kod potpovršinskog sloja padine A.

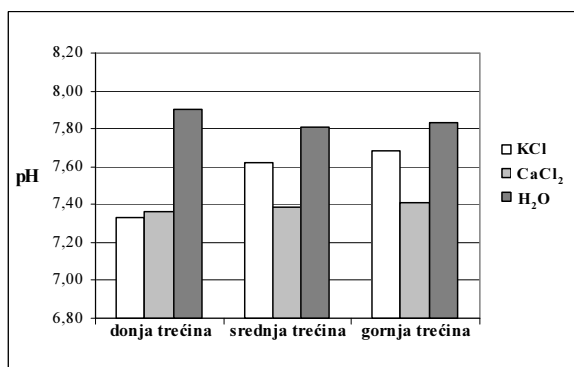


a)

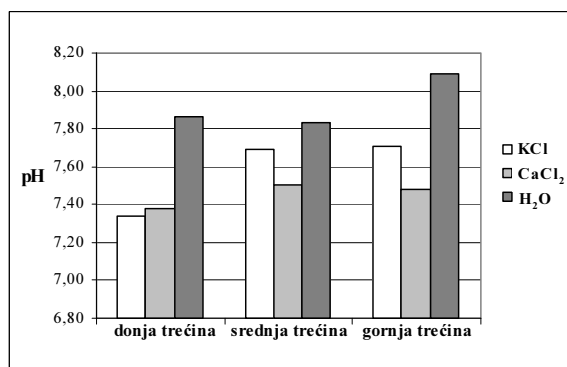


b)

Graf 1: pH vrijednosti a) u površinskom, 0–30 cm i b) potpovršinskom sloju, 30–60 cm, na padini A (nagib 22%)

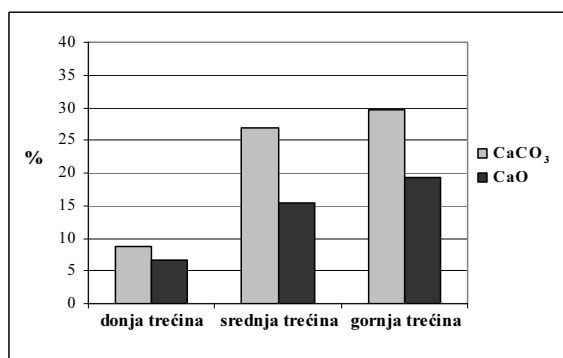


a)

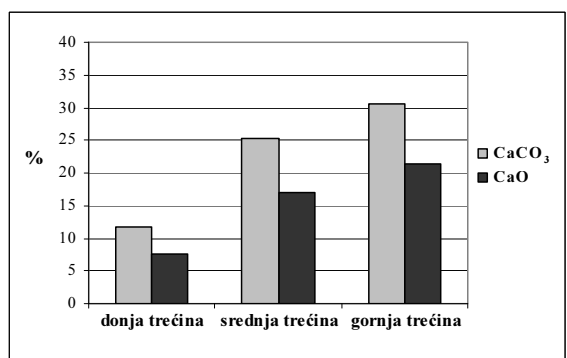


b)

Graf 2: pH vrijednosti a) u površinskom, 0–30 cm i b) potpovršinskom sloju, 30–60 cm, na padini B (nagib 12%)

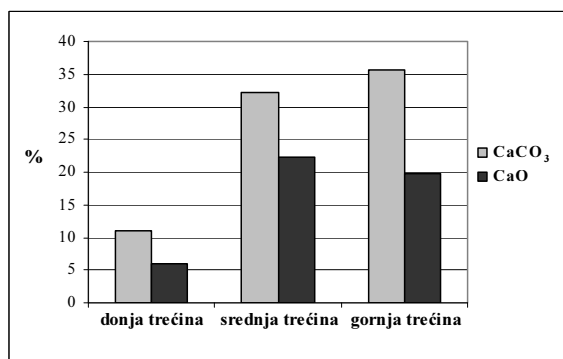


a)

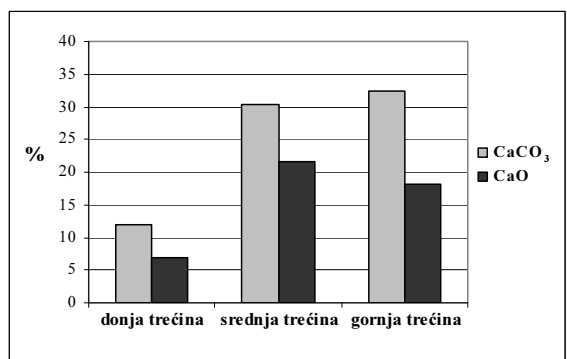


b)

Graf 3: Sadržaj ukupnih karbonata i fiziološki aktivnog vapna a) u površinskom, 0–30 cm i b) potpovršinskom sloju, 30–60 cm, na padini A (nagib 22%)



a)



b)

Graf 4: Sadržaj ukupnih karbonata i fiziološki aktivnog vapna a) u površinskom, 0–30 cm i b) potpovršinskom sloju, 30–60 cm, na padini B (nagib 12%)

Na obje lokacije, u površinskom sloju tla, utvrđena je pravilnost povećanja fiziološki aktivnog fosfora (AL-P₂O₅) i kalija, od vrha prema dnu padine. U površinskom sloju tla, na strmijoj padini A utvrđen je raspon 5,01–9,10 mg P₂O₅/100g tla i 14,5–25,5 mg K₂O/100g tla, odnosno 5,56–7,71 mg P₂O₅/100g tla i 13,5–20,0 mg K₂O/100g tla na padini B, tablica 1. U potpovršinskom sloju tla obje padine utvrđene su ujednačene vrijednosti fiziološki aktivnog fosfora i kalija, bez pravilnosti u smislu povećanja od vrha prema dnu padine, tablica 2. Statističkom obradom podataka nisu utvrđene signifikantne razlike u sadržaju fiziološki aktivnih hraniva u površinskom i potpovršinskom sloju tla, između pojedinih dijelova padina, niti na jednoj lokaciji. Količine pristupačnog fosfora ekstrahirane metodom po Olsenu niže su u prosjeku za 30,5%, te vrlo jako koreliraju ($r = 0,85$) s količinama ekstrahiranim AL-metodom. Utvrđeni podaci u skladu su s istraživanjem Popović (2010), koja je dobila 33,2% niže vrijednosti fosfora ekstrakcijom po Olsenu, uz $r = 0,83$.

Tablica 1: Fiziološki aktivni fosfor i kalij u površinskom horizontu, padina A i B

Lokacija		Dubina cm	AL-P ₂ O ₅	P ₂ O ₅ -Olsen	AL-K ₂ O
			mg/100 g tla		
A	donja trećina	0–30	9,10	8,42	25,5
	srednja trećina		6,02	5,09	16,2
	gornja trećina		5,01	3,10	14,5
B	donja trećina	0–30	7,71	5,44	20,0
	srednja trećina		6,25	5,44	19,2
	gornja trećina		5,56	3,67	13,5

Tablica 2: Fiziološki aktivni fosfor i kalij u potpovršinskom horizontu, padina A i B

Lokacija		Dubina cm	AL-P ₂ O ₅	P ₂ O ₅ -Olsen	AL-K ₂ O
			mg/100 g tla		
A	donja trećina	30–60	5,32	4,83	14,0
	srednja trećina		6,13	3,10	16,7
	gornja trećina		4,87	2,02	10,2
B	donja trećina	30–60	5,58	4,24	17,5
	srednja trećina		4,01	2,56	14,0
	gornja trećina		4,86	0,99	11,8

Zaključak

U površinskom i potpovršinskom sloju tla gornje trećine padine, utvrđena je viša pH-vrijednost u odnosu na donju, uz signifikantne razlike samo na strmijoj padini, u KCl-u i vodi. Ukupni karbonati donje trećine padine signifikantno su niži od gornje trećine u površinskom sloju (8,9–29,6% padina A; 11,0–35,7% padina B), te u potpovršinskom 11,8–30,5% padina A; 11,9–32,4% padina B). Fiziološki aktivno vapno signifikantno raste od dna prema vrhu padine, u oba sloja tla, samo na većem nagibu, 6,7–19,2% u površinskom, odnosno 7,7–21,3% u potpovršinskom sloju tla. U sadržaju fiziološki aktivnih hraniva nisu utvrđene signifikantne razlike. Navedene razlike u kemijskim značajkama između pojedinih dijelova padine rezultat su različite dubine soluma, uvjetovane erozijom, te rigolanja pri podizanju nasada kojim je na gornjim, plićim dijelovima padine zahvaćen karbonatni matični supstrat, te izmiješan s tlom. To upućuje na nužnost detaljnog uzorkovanja tla na nagibima, te posljedično selektivnog pristupa agrotehničkim mjerama u vinogradu.

Literatura

- Čoga L., Slunjski S., Herak Čustić M., Gunjača J., Čosić T. (2008). Phosphorus dynamics in grapevine on acid and calcereous soil. II Cereal research communications 36 (1): 119-122
- Egner H., Riehm H., and Domingo W.R. (1960). Untersuchungen über die chemische Bodenanalyse als Grundlage für die Beurteilung des Nährstoffzustandes der Boden, II: Chemische Extraktionsmethoden zu Phosphorund Kaliumbestimmung. Kungliga Lantbrukshögskolans Annaler 26: 199-215.

- Herak-Čustić M. (2004). Ishrana vinove loze – preduvjet kvalitete grožđa i vina, Završno izvješće VIP projekta, Zavod za ishranu bilja, Zagreb
- HRN ISO 10390:2005 Kakvoća tla – Određivanje pH-vrijednosti
- HRN ISO 10693:2004 Kakvoća tla – Određivanje sadržaja karbonata – Volumetrijska metoda
- HRN ISO 11277:2004 Kakvoća tla – Određivanje raspodjele veličine čestica (mehaničkog sastava) u mineralnom dijelu tla – Metoda prosijavanja i sedimentacije
- Imas P. (2000). Integrated nutrient management for sustaining crop yields in calcareous soils. GAU-PRII-IPI National Symposium on Balanced Nutrition of Groundnut and Other Field Crops Grown in Calcareous Soils of India, Junagadh, India.
- Ksouri R., Gharsalli M., Lachaal M. (2005). Physiological responses of Tunisian grapevine varieties to bicarbonate-induced iron deficiency. *Journal of Plant Physiology* 162: 335-341.
- Olsen S.R., Cole C.V., Watanabe F.S., Dean L.A. (1954). Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate, U.S. Dept. Agr. Circ. 939
- Popović B., Šeput M., Lončarić Z., Andrišić M., Rašić D., Karalić K. (2010). Usporedba AL i Olsen pristupačnog fosfora na karbonatnim tlima Hrvatske, *Poljoprivreda* 16: 38-42
- Priručnik za ispitivanje zemljišta, Kemijske metode ispitivanja zemljišta, Beograd, 1966.
- Walkley A.; Black I.A. (1934). An Examination of the Degtjareff Method for Determining Soil Organic Matter, and A Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. *Soil Science* 37 (1): 29-38

Napomena

Istraživanja prikazana u ovom radu dio su diplomskog rada studenta Marka Runjića „Utjecaj nagiba terena na varijabilnost pristupačnog fosfora u vinogradarskim tlima“, obranjenog 03.07.2011. na Agronomskom fakultetu u Zagrebu.

sa2012_0120