

POGODNOST ZEMLJIŠTA ZA GAJENJE MALINE

Ljiljana Bošković-Rakočević¹, Gorica Paunović¹, Goran Dugalić¹, Jelena Mladenović¹

Izvod: U intenzivnom gajenju maline, u cilju postizanja visokih, stabilnih i redovnih prinosa, neophodno je pravilno izbalansirati mineralnu ishranu. U tom cilju postavljen je ogled sa tri varijante đubrenja (kontrola, NPK 15:15:15 (800 kg ha⁻¹), NPK 15:15:15 (800 kg ha⁻¹) + KAN (400 kg ha⁻¹)), na dve različite parcele. Dobijeni rezultati pokazuju da je najmanji prinos maline ostvaren na kontroli, dok je primenom NPK đubriva i KAN-a utvrđeno povećanje prinosa maline, na obe ispitivane parcele. Dodavanje KAN-a u prihranjivanju je pokazalo pozitivne efekte na povećanje prinosa maline. Veći prosečni prinos maline ostvaren je na parceli Konopljak (17 380 kg ha⁻¹) u odnosu na parcelu Donja (14 673 kg ha⁻¹).

Ključne reči: malina, zemljište, đubrivo, prinos

Uvod

Zbog izuzetno velike hranljive, lekovite i dijetetske vrednosti, plodovi maline imaju veliku ulogu i značaj u ishrani ljudi, kako u svežem tako i u prerađenom stanju. Dobijanje visokih, redovnih i stabilnih prinosa maline je moguće postići samo u povoljnim klimatskim, zemljišnim i orografskim uslovima. Takođe, bitan faktor predstavlja pravilan izbor sadnica pri zasnivanju zasada, kao i primenjena agrotehnika tokom korišćenja zasada.

Malina spada u voćne vrste koje imaju velike potrebe u pojedinim hranljivim materijama koje se u najvećoj meri usvajaju iz zemljišta (Petrović i sar., 2020). Zbog velikog areala rasprostranjenosti u kojima se gaji malina, postoji i velika raznovrsnost u pogledu kvaliteta i plodnosti zemljišta, pre svega razlika u njihovim agrofizičkim i agrohemijским osobinama. Za uspešno gajenje maline preporučuju se srednje teška zemljišta (sa oko 50% gline), duboka, plodna, dobro propusna zemljišta, bogata humusom (oko 5%). Malini ne odgovaraju ni jako kisela (pH < 4), suva, peskovita, kamenita, plitka i alkalna zemljišta (pH > 8). Na krečnim zemljištima i aluvijalnim nanosima često se javlja hloroza lišća, praćena niskim prinosima i umanjenom otpornošću na sušu (Ubavić i sar., 2016). Od svih vrsta jagodastog voća malina iznosi najveće količine hraniva iz zemljišta, pa je neophodno redovno unošenje organskih i mineralnih đubriva. Navedene činjenice ukazuju da je veoma bitno znati u kojoj fazi razvoja maline su potrebni koji elementi, ali istovremeno i pravilno izbalansirati međusobni njihov odnos. Od biogenih elemenata malina najviše usvaja kalijum, zatim azot, pa fosfor. Odnos N:P:K za pravilnu ishranu maline treba da je 1:2:2,5 (Pejkić, 1996).

¹Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, 32000 Čačak, Srbija.

Da bi se obezbedile dovoljne količine hranljivih materija, neophodno je đubrenje zasada organskim i mineralnim đubrivima. Nikolić i Milivojević (2015) navode da zasade maline treba redovno svake godine đubriti kroz osnovno đubrenje, prihranjivanje i folijarno đubrenje. Za osnovno đubrenje organskim đubrivima treba svake godine upotrebiti 15-20 t ha⁻¹ stajnjaka. Od mineralnih đubriva treba koristiti kompleksno NPK đubrivo 10:12:26 + 3% MgO. Mogu se koristiti i NPK đubriva formulacija 6:12:24, 7:14:21, 8:16:24. Količina primenjenih kompleksnih đubriva je različita (500-900 kg ha⁻¹), a zavisi od plodnosti zemljišta, količine upotrebljenog stajnjaka i intenziteta gajenja maline. Prihranjivanje maline se vrši različitim azotnim đubrivima, zavisno od kiselosti zemljišta. Međutim, veoma često zbog lokalnog unošenja azotnih đubriva neposredno uz redove maline dolazi do pojave visokog sadržaja mineralnog azota u zemljištu (65-190 mg kg⁻¹), što prouzrokuje sušenja biljaka (Stevanović i sar., 2004).

Na osnovu svega navedenog postavljen je cilj ovog rada, a to je utvrditi pogodnost ispitivanog zemljišta za gajenje maline sorte Vilamet u selu Krstac, opština Lučani.

Materijal i metode rada

U ogledu je korišćena malina sorte Vilamet, jedna od najpoznatijih i najznačajnijih sorti maline, kako u svetu tako i kod nas. Sorta Vilamet pripada grupi srednje ranih sorti malina jer počinje da zri polovinom juna, a berba traje oko mesec dana. Ako se pravilno neguje prinos može iznositi i više od 20 t ha⁻¹.

Ispitivanja su vršena u zasadu maline koji se nalazi u selu Krstac, koje je udaljeno 5 km od opštine Lučani (43o51'39" SGŠ i 20o8'17" IGD), na nadmorskoj visini 309 m, na nagnutom terenu. Površina zasada iznosi 20 ari. Zasad je podignut 2015. godine, sa rastojanjem sadnje 2,5 m × 0,25 m, odnosno 2,5 m između redova i 0,25 m u redu. Uzgojni oblik je špalirski. U zasadu su primenjivane sve redovne mere nege koje se koriste u intenzivnim zasadima. Jedina razlika je u primeni različitih vrsta i doza đubriva. U zasadima ne postoji mogućnost navodnjavanja. Pre podizanja zasada stajsko đubrivo je uneto u količini od 20 t ha⁻¹.

Primena mineralnih đubriva je izvedena po sledećim varijantama oglada: 1. Kontrola; 2. NPK đubrivo 15:15:15, u količini od 800 kg ha⁻¹, odmah nakon vezivanja malina, zajedno sa okopavanjem; 3. NPK đubrivo 15:15:15 u količini od 800 kg ha⁻¹ (odmah nakon vezivanja malina, zajedno sa okopavanjem) + KAN u količini od 400 kg ha⁻¹, primenjen u tri navrata: pre kretanja vegetacije, drugi put početkom cvetanja i treći put pred berbu.

Pre početka izvođenja oglada uzeti su uzorci zemljišta između redova na dubini od 30 cm. S obzirom da se parcela nalazi pod nagibom, uzorci su uzeti iz dva dela, iz gornjeg i donjeg dela. U uzorcima su određene sledeće agrohemijske osobine: aktivna i supstitucionna kiselost zemljišta - potencimetrijski; sadržaj humusa - metodom po Koltzman-u; sadržaj ukupnog azota - metodom po Kjeldahl-

u; sadržaj karbonata - volumetrijskom metodom; sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma – metodom po Egner-Riehm-u.

Rezultati istraživanja i diskusija

Rezultati analize uzetih uzoraka pre postavljanja ogleđa pokazuju da je zemljište kisele do blago kisele reakcije (Tabela 1). Na parceli Donja utvrđena je kisela hemijska reakcija zemljišta, bez značajne razlike u vrednosti aktivne kiselosti između vrha i dna parcele (5,7 pH jedinica na dnu i 5,8 pH jedinica na vrhu parcele). Na parceli Konopljak je utvrđena blago kisela reakcija, sa sličnom tendencijom u pogledu razlika između dna i vrha parcele (6,4 pH jedinica na dnu i 6,2 pH jedinica na vrhu parcele). I kod supstitucione kiselosti zemljišta najmanja pH/KCl je utvrđena u uzorku zemljišta koji je uzet sa vrha parcele Donja - 5,0 pH jedinica, a najveća vrednost je utvrđena u uzorku zemljišta koji je uzet sa dna parcele Konopljak - 6,0 pH jedinica. U saglasnosti sa vrednostima kiselosti zemljišta je i sadržaj karbonata. Naime, na parceli Donja, koja je kisele hemijske reakcije, nema karbonata, dok je kod parcele Konopljak utvrđen sadržaj karbonata od 0,17% (vrh) do 3,62% (dno), što prati pH vrednosti na ovim delovima parcele. Na osnovu rezultata Ubavića i sar. (2016) koji su utvrdili da kod zemljišta sa pH vrednošću 5,0-6,0 ne treba primenjivati krečna đubriva, već unositi u zemljište fiziološki alkalna đubriva, može se zaključiti da na obe parcele na kojima su izvedeni ogledi ne treba primenjivati meliorativnu meru kalcizaciju. Prema Bošković-Rakočević i Dugalić (2015) malina se može gajiti i na zemljištima koja pokazuju nešto jaču kiselu hemijsku reakciju, zbog toga što tu kiselost uslovljavaju H-joni koji prevlađuju nad Al-jonima.

Tabela 1. Agrohemijske osobine zemljišta
Table 1. Agrochemical properties of soil

Varijante <i>Variants</i>	pH		Humus (%)	Karbonati <i>Carbonates</i> (%)	N (%)	P ₂ O ₅	K ₂ O
	H ₂ O	KCl				(mg 100g ⁻¹)	
Donja dno	5,7	5,1	3,39	0	0,233	4,5	10,7
Donja vrh	5,8	5,0	3,00	0	0,188	9,6	13,9
Konopljak dno	6,4	6,0	3,70	3,62	0,257	34,8	26,4
Konopljak vrh	6,2	5,6	3,49	0,17	0,253	29,9	32,5

U pogledu obezbeđenosti zemljišta organskom materijom može se uočiti da su obe parcele dobro obezbeđene humusom. Naime, na parceli Donja sadržaj humusa se kretao u intervalu 3,00-3,39%, dok je parcela Konopljak imala nešto veće vrednosti (3,49-3,70%). Obezbeđenost ispitivanih uzoraka zemljišta najvažnijim

hranljivim materijama pokazuje da je jedino na gornjem delu parcele Donja sadržaj ukupnog azota bio u granicama srednje obezbeđenosti (0,188%), dok je u donjem delu iste parcele, kao i na parceli Konopljak utvrđen visok sadržaj azota. Slične vrednosti sadržaja ukupnog azota utvrđene su na celoj parceli Konopljak (0,253% - vrh i 0,257 % - dno). Sadržaj pristupačnog fosfora je pokazao najveće variranje između proučavanih parcela, što je i očekivano ako se imaju u vidu utvrđene razlike u pH vrednosti zemljišta. Kod oba uzorka zemljišta na parceli Donja je utvrđen nizak sadržaj lakopristupačnog fosfora (4,5 mg 100g⁻¹ zemljišta - dno parcele i 9,6 mg 100g⁻¹ zemljišta - vrh parcele). Na parceli Konopljak utvrđen je visok sadržaj lakopristupačnog fosfora (34,8 mg 100g⁻¹ zemljišta - dno parcele i 29,9 mg 100g⁻¹ zemljišta - vrh parcele). Nizak sadržaj lakopristupačnog fosfora na parceli Donja se tumači stvaranjem slabo rastvorljivih jedinjenja fosfora u kiselim zemljištima (Petrović i sar., 2020). Na parceli Donja sadržaj pristupačnog kalijuma je bio u granicama niske do srednje obezbeđenosti (10,7 mg 100g⁻¹ zemljišta - dno parcele i 13,9 mg 100g⁻¹ zemljišta - vrh parcele). Na parceli Konopljak su utvrđene veće vrednosti ovog hraniva (26,4 mg 100g⁻¹ zemljišta - dno parcele i 32,5 mg 100g⁻¹ zemljišta - vrh parcele).

Na osnovu dobijenih rezultata analiza zemljišta, a imajući u vidu preporuke da su najpovoljnija zemljišta za malinu zemljišta blago kisele reakcije (pH oko 6), koja sadrže 8-10 mg P₂O₅ i 18-20 mg K₂O u 100 g vazdušno suvog zemljišta (Nenadić, 1986), može se zaključiti da se malina može uspešno gajiti na parceli Konopljak, uz primenu odgovarajućih agrotehničkih i pomotehničkih mera. Na parceli Donja neophodno je dodati veće količine odgovarajućih formulacija NPK đubriva da bi se popravio sadržaj fosfora i kalijuma u zemljištu. Takođe, kod obe parcele za prihranjivanje uvek koristiti KAN kako ne bi došlo do daljeg zakišeljavanja zemljišta.

Analizom podataka iz Tabele 2. može se videti da je najmanji prinos maline ostvaren na kontroli, bez primene mineralnih đubriva, dok je primenom NPK đubriva i KAN-a utvrđeno povećanje prinosa maline. Ako se međusobno uporede ostvareni prinosi maline na ispitivanim parcelama može se zaključiti da je veći prosečni prinos ostvaren na parceli Konopljak (17 380 kg ha⁻¹) u odnosu na parcelu Donja (14 673 kg ha⁻¹), što se može tumačiti boljom obezbeđenosti zemljišta hranljivim materijama i povoljnijom pH vrednošću. Na obe parcele došlo je do sličnog povećanja prinosa maline primenom NPK-đubriva i KAN-a u odnosu na kontrolnu varijantu koja je đubrena samo organskim đubrivom. Na parceli Konopljak, neznatno povećanje prinosa (16%) utvrđeno je unošenjem samo NPK-đubriva 15:15:15 u količini od 800 kg ha⁻¹, dok je kombinovanom primenom NPK-đubriva i KAN-a povećanje iznosilo 33%. Primenom 800 kg ha⁻¹ NPK-đubriva 15:15:15 na parceli Donja povećanje prinosa maline je bilo 22% u odnosu na kontrolnu varijantu, dok je kombinovanom primenom NPK-đubriva i KAN-a povećanje iznosilo 32%.

Tabela 2. Prinos maline
Table 2. Raspberry yield

Varijante <i>Variants</i>	Konopljak		Donja	
	Prinos <i>Yield (kg ha⁻¹)</i>	Index (%)	Prinos <i>Yield (kg ha⁻¹)</i>	Index (%)
Kontrola/ <i>Control</i>	14 950	100	12 440	100
NPK	17 330	116	15 180	122
NPK+KAN	19 860	133	16 400	132
Prosek/ <i>Average</i>	17 380		14 673	

Dobijeni rezultati su u saglasnosti sa podacima Nikolić i Milivojević (2015) koji navode da malinu treba đubriti sa 500-900 kg ha⁻¹, zavisno od plodnosti zemljišta, količine upotrebljenog stajnjaka i intenziteta gajenja maline. Dodavanje KAN-a u prihranjivanju je pokazalo pozitivne efekte na povećanje prinosa maline, što je u saglasnosti sa prethodnim rezultatima Petrovića i Miloševića (2002), jer veliki broj autora navodi da azot kod maline pokazuje različite efekte na prinos, od smanjenja pa do povećanja prinosa, čak i bez uticaja na prinos (Seipp, 1987; Dale, 1989).

Zaključak

Parcela Konopljak se karakteriše boljom obezbeđenošću hranljivim materijama i povoljnijom pH vrednošću zemljišta za gajenje maline sorte Vilamet u odnosu na parcelu Donja. Najmanji prinos maline ostvaren je na kontroli, bez primene mineralnih đubriva, dok je primenom NPK đubriva i KAN-a utvrđeno povećanje prinosa maline, na obe ispitivane parcele. Dodavanje KAN-a u prihranjivanju je pokazalo pozitivne efekte na povećanje prinosa maline. Veći prosečni prinos maline ostvaren je na parceli Konopljak (17 380 kg ha⁻¹) u odnosu na parcelu Donja (14 673 kg ha⁻¹). U intenzivnom gajenju maline, u cilju postizanja visokih, stabilnih i redovnih prinosa, neophodno je primeniti organska đubriva (stajnjak), kompleksna mineralna đubriva, kao i azotna đubriva u prihranjivanju.

Literatura

- Bošković-Rakočević, Lj., Dugalić, G. (2015): Agrofizičke i agrohemijske karakteristike zemljišta zapadne Srbije (Moravički i Kolubarski okrug) sa preporukom njegovog korišćenja za gajenje različitih vrsta voćaka. Institut za Voćarstvo Čačak, Agronomski fakultet u Čačku, 1-132.
- Dale, A. (1986): Some effects of the environment on red raspberry cultivars. *Acta Hort.*, 183, 155-161.
- Milošević, T., Petrović, S. (2002): Malina – tehnologija i organizacija proizvodnje. Agronomski fakultet Čačak, 13-79.

- Nenadić, D. (1986): Uklanjanje prve serije izdanaka maline-nova metoda u gajenju maline. *Jugoslovensko voćarstvo*, 20, 75-76.
- Nikolić, M., Milivojević, J. (2015): Jagodaste voćke tehnologija gajenja. Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Pejkić, B. (1996): Đubrenje voćnjaka. Dimitrije Davidović, Smederevo.
- Petrović, S., Milošević, T. (2002) Malina - tehnologija i organizacija proizvodnje. Čačak: Agronomski fakultet, str. 1-245 (ISBN 86-82107-31-7, COBISS.IR-ID=97260300).
- Petrović, S., Milošević, T., Jevremović, D., Glišić, I., Milošević, N. (2020): Jagodasto voće-tehnologija gajenja, zaštite i prerade. Agronomski fakultet Čačak, Institut za voćarstvo Čačak, 97-229.
- Seipp, D. (1987): Effect of nitrogen supply on growth and yield of raspberry. *Erwerbsobstbau*, 28, 98-101.
- Stevanović, D., Martinović, Lj., Šalipurović, B. (2004): Stanje i promene agrohemijskih osobina zemljišta Ariljsko-Ivanjičkog malinogorja. *Jugoslovensko voćarstvo*, 38 (147-148), 139-147.
- Ubavić, M., Bošković Rakočević, Lj., Paunović, G. (2016): Ishrana voćaka. Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet Čačak, 1-242.

SUITABILITY OF LAND FOR GROWING RASPBERRIES

Ljiljana Bošković-Rakočević, Gorica Paunović, Goran Dugalić

Abstract

In intensive raspberry growing, in order to achieve high, stable and regular yields, it is necessary to properly balance the mineral nutrition. For this purpose, an experiment with three variants of fertilization was set up (control, NPK 15:15:15 (800 kg ha⁻¹), NPK 15:15:15 (800 kg ha⁻¹) + KAN (400 kg ha⁻¹)), on two plots Donja and Konopljak. The obtained results show that the lowest yield of raspberries was achieved in the control, while the application of NPK fertilizers and KAN determined an increase in the yield of raspberries, on both examined plots. The supplementary nutrition of KAN has shown positive effects on increasing the yield of raspberries. A higher average yield of raspberries was achieved on the plot Konopljak (17,380 kg ha⁻¹) compared to the plot Donja (14,673 kg ha⁻¹).

Key words: raspberry, soil, fertilizer, yield

¹University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Čačak, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia (ljiljabr@kg.ac.rs)