BILANCIRANJE HRANIVA U EKOLOŠKOM UZGOJU MASLINE

Jovanovac, Marija

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:070798

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marija Jovanovac
Prediplomski studij smjer Hortikultura

BILANCIRANJE HRANIVA U EKOLOŠKOM UZGOJU MASLINE

Završni rad

Osijek, 2015.

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marija Jovanovac
Prediplomski studij smjer Hortikultura

BILANCIRANJE HRANIVA U EKOLOŠKOM UZGOJU MASLINE

Završni rad

Voditelj: doc. dr. sc. Brigita Popović

Povjerenstvo za ocjenu i obranu rada:

1. prof. dr. Nada Parađiković, predsjednik
2. doc. dr. sc. Brigita Popović, mentor i član
3. doc. dr. sc. Krunoslav Karalić, član

Osijek, 2015.

SADRŽAJ

1. Uvod 1

1.2. Cilj istraživanja 4

2. Materijal i metode rada 5

2.1. Izbor i priprema uzoraka tla 5

2.2. Agrokemijski pokazatelji sastava tla 6

2.2.1. Određivanje pH reakcije tla u vodi i otopini KCl 6

2.2.2. Određivanje sadržaja humusa u tlu bikormatnom metodom 6

2.2.3. Određivanje lakopristupačnog fosfora i kalija AL metodom 7

2.2.3.1. Fosfor 7

2.2.3.2. Kalij 8

2.2.4. Određivanje hidrolitičke kiselosti 9

2.2.5. Volumetrijska metoda određivanja $CaCO_3$ 9

2.3. Analiza biljnog materijala 10

2.3.1.Razarnje mokrim postupkom 10

2.4. Statistička obrada podataka 11

3. Rezultati istraživanja s raspravom 12

3.1. Agrokemijska svojstva tla 12

3.2. Mineralni sastav lista masline 13

3.2.1. Sadržaj makroelemenata 13

3.2.2. Koncentracija mikoelemenata u listu masline 15

3.3. Preporuka za ekološku gnojidbu masline 17

4. Zaključak 27

5. Pregled literature 28

6. Sažetak 29

7. Summary 30

8. Popis tablica 31

9. Popis slika 32

10. Popis grafikona 33

Temeljna dokumentacijska kartica

Basic documentation card

1. UVOD

Ekološka proizvodnja („organska“, „biološka“) je sustav održivog gospodarenja u poljoprivredi i šumarstvu. Obuhvaća uzgoj biljaka i životinja, proizvodnju hrane, sirovina,prirodnih vlakana, te preradu primarnih proizvoda. Uključuje sve ekološki, gospodarski i društveno opravdane metode i zahvate, te sustave. Ekološka proizvodnja čuva plodnost tla, raspoloživu vodu, floru, faunu i atmosferu. U svom procesu proizvodnje koristi prirodna svojstva biljaka, životinja i krajobraza,pomoću prirodnih zakona i sila utječe na otpornost biljaka i povećanje prinosa. Kao takva omogućava održivo gospodarenje prirodnim resursima.

Ekološka proizvodnja zauzima sve veći značaj u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Svrha ove proizvodnje je zaštita okoline, prirode, zdravlja i života ljudi. Ona štiti i proizvođače, te da bi bila klasirana kao „EKO“, mora biti u skladu sa međunarodno usvojenim načelima i normama, i mora proći mnoga ispitivanja i procedure. Kod nas je takva proizvodnja tek u začetku. Iako postoji velika potražnja za eko proizvodima, tek na 1,29% poljoprivrednih površina uzgajaju se eko proizvodi. To je posljedica nedovoljne informiranosti i neznanja naših proizvođača. Jedna od velikih prepreka prelaska s konvencionalne na ekološku proizvodnju je duži vremenski period jer tlo moramo očistiti od tragova organskih tvari, a te mjere traže znanje i novac. Također, uvozimo malu količinu ekološkog sjemena koje jedino možemo koristiti u ekološkoj proizvodnji.

Ekološki proizvod je proizvod sa 95% ili više ekoloških sastojaka. Do onečišćenja može doći kiselim kišama ili pesticidima sa okolnih imanja. Proizvod mora imati sve sastojke na etiketi. Globana markica je EKOPROIZVOD ili Flower, „Cvijet“, i nalazimo na mnogim eko proizvodima.

Prednosti ekološke proizvodnje su njena težnja ka ekološki čistoj, ekonomski isplativoj i socijalno pravednoj poljoprivrednoj proizvodnji. Primjenom njenih zakona i načela čuvamo zemlju za buduće naraštaje. Dolazi do nastanka novih tržišta,postizanja viših ciljeva i smanjenja intenziteta iskorištavanja resursa. Uz zaštitu okoliša, postojanost poljoprivrednog tla i veću transparentnost proizvoda, ravnopravnije se uključujemo na svjetsko tržište jer je kod nas vrlo nizak stupanj onečišćenja okoliša.

Ekološka proizvodnja voća je jedna od najproduktivnijih grana poljoprivredne proizvodnje. Cilj ove proizvodnje je uzgoj voća bez uporabe sintetičkih mineralnih gnojiva, herbicida i

pesticida. Ekološka svijest ljudi je najveća kod voća jer se ono u organizam unosi izravno, bez prerade. U kori voća se nalazi najviše vitamina i minerala,što je vrlo korisno za zdravu prehranu ljudi. Osnovno pravilo za podizanje ekološkog voćnjaka je očuvanje rodnosti tla. Uporabom strojeva za obradu tla na različitim dubinama postižemo odgovarajuće vodo-zračne odnose. Unošenjem dušičnih organskih gnojiva djelovanje dušika je dugotrajnije. Zelenom gnojidbom prije podizanja voćnjaka obogaćujemo tlo. Sjetvom niskih biljaka između redova, koje kasnije inkorporiramo u tlo(malč),omogućavamo maslinama zalihu organskog hranjiva. Gnojidba organski gnojivom utječe na pozitivno zakiseljavanje tla.

Iako ima izvrsne uvjete za razvoj ekološkog maslinarstva, Hrvatska ima tek 20 registriranih proizvođača ekološkog maslinovog ulja. Stručnjaci smatraju da je gotovo sva proizvodnja maslina na našim prostorima ekološka. No naši proizvođači bi se morali minimalno prilagoditi normama i propisima i registrirati se . Ta investicija nije jeftina, ali mogli bi se iskoristiti poticaji koje daje EU za preradu i prodaju ekološki uzgojenog maslinovog ulja.

Maslina je kultura koja se vrlo lako prilagođava ekološkoj proizvodnji. Ekološki proizvedeno maslinovo ulje postiže veću cijenu od ulja proizvedenog na klasičan način. Najzahtjevnija je zaštita od bolesti i štetnika, no to rješavamo na ekološki prihvatljiv način. Primjenom bakrenih pripravaka suzbijamo paunovo oko, rak masline, maslinovu muhu, a prirodnim neprijateljima(predatori,nametnici) feromonima,zamkama, ljeplijvim, obojanim pločama, mrežama, BT insekticidima, štetne kukce.

Da bi maslinik bio EKO mora biti udaljen 50 m od prometnica ili 20 m ako je ograđen živom ili nekom drugom ogradom. Mora imati najmanje 50 stabala starog ili 0,5 na novo posađenog nasada, proizvođač mora imati određeno znanje o sustavu ekološke proizvodnje i mora se upisati u registar. I kao takav podliježe čestom ili stalnom stručnom nadzoru u svim dijelovima proizvodnje.

Klimatski uvjeti i sastav tla(40-50% pijesak,10-20% glina,5-10% skelet) na našim otocima su idealni za ekološku proizvodnju maslina srednje krupnog i krupnog zrna,koje su otporne na visoke temperature. Ona je kultura koja se od davnina uzgaja na našim otocima, i omogućava održavanje i razvoj stanovništva na tom prostoru. Ekološko maslinarstvo čuva bioraznolikost. Osim korisnih biljaka i životinja koje pomažu održavanju biološke ravnoteže i zaštiti od bolesti i štetnika, preporučuje se uzgoj autohtonih i tradicijskih vrsta voća i povrća, te životinja. U ekološkom masliniku na otoku Braču zabilježeno je 167 biljnih vrsta, 6 endemskih, a u konvencionalnom 3x manje. To su:vinova loza, smokva, bajam,šipak,

rogač,češnjak, blitva,grašak šparoge, aromatične i ljekovite biljke, itd. Na Ugljanu,Šolti, Braču Cresu, Korčuli, Pagu i drugim otocima imamo pomlađivanje starih maslinika, a uzgojem autohtonih sorti čuva se tradicijski krajobraz i proizvodi vrhunsko maslinovo ulje. Maslinarstvo na otocima ima veliko socijalno i gospodarsko značenje.

Maslina (uljika,*Olea europaea*),je suptropska zimzelena biljka porodice maslina(*Oleraceae*). Mastrinka ili divlja maslina je samonikla vrsta koja ima vrlo sitne plodove i daje mali prirod pa se koristi kao oprašivač pitome masline. Razvija kvrgavo, razgranato stablo. Listovi su kožnati i ovalni. Na naličju tamnozelene , a na donjoj strani bjelkasto-srebrne boje. Plod masline bogat je uljem, te se koristi za prehranu i u medicinske svrhe. U prošlosti se veže uz svete obrede(kršćanstvo), služila je kao gorivo za svjetiljke, masažu, glancanje dijamanata, maslinova grančica je simbol mira,snage,zdravlja,…. Najstarija maslina u Hrvatskoj nalazi se u nacionalnom parku Brijuni, stara 1600 godina. Također, u Kaštel Štafiliću, nalazi se stara maslina(1500 godina), iznimni spomenik prirode, a razmatra se i mogućnost njenog upisa na listu svjetske prirodne i kulturne baštine pri UNESCO-u.

Srednja godišnja temperatura u zoni uzgoja maslina kreće se od 15-20°C,a do maksimalno 40° nema štetnih posljedica , ako je dobro navodnjavanje maslina. Štete na maslinama su velike ako 8-10 dana budu temperature niže od -7° C. Maslina cvjeta nešto kasnije, a berba plodova je u listopadu. Maslinici moraju biti na prozračnom položaju (vlažno tijekom cvatnje), ali ne na području gdje pušu jaki vjetrovi.

Maslina je heliofilna biljka, uspijeva na 600-700 m nadmorske visine. Najisplativije ju je posaditi na dubokim, dobro dreniranim pjeskovito- ilovastim tlima, neutralnim(pH 7-8), bogatih humusom i dobro opskrbljenih hranjivima. Otporna je na sušu, a navodnjavamo ju samo ako želimo visoke i stabilne prinose stolnih sorti. Ako ju posadimo u rahlo tlo sa dobrim kapacitetom za vodu, imamo dovoljno zalihe kišnice. Jedno stablo masline može dati 15-40 kg maslina, a ono daje 3-8 kg ulja.

1.2. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja bio je utvrditi ciklus hraniva (makroelemenata i mikroelemenata) u ekološkom nasadu masline te izraditi preporuke gnojidbe.

Hipoteze:

- ekološki uzgoj maslina limitiran je geografskim položajem i agroklimatskim uvjetima

- primarni pokazatelji mogućnosti ekološkoj uzgoja maslina jesu agrokemijski sastav tla i mogućnost osiguravanja dostatnih količina hraniva

2. MATERIJAL I METODE RADA

2.1. Izbor i priprema uzoraka tla

Za voćarsku proizvodnju uzima se prosječni uzorak tla iz sloja 0-30 cm, te 30-60 cm kojeg čini 20-25 pojedinačnih uzoraka ravnomjerno raspoređenih po parceli. Svi pojedinačni uzorci s jedne analitičke površine se dobro izmješaju, zatim se četvrtanjem smanji masa prosječnog uzorka na 0,5-1 kg. Uzorci su prikupljeni u ljeto 2013. godine na otoku Braču u ekološkom nasadu maslina.



Slika 1. Uzorkovanje: slike a) i b) - uzimanje pojedinačnog uzorka sondom; slike c), d) i e) - uzimanje pojedinačnih uzoraka ašovom; slika f) - miješanje pojedinačnih uzoraka; slike g) i h) - pakiranje prosječnog uzorka (izvor: Autorizirane pripreme za vježbe iz Pedologije, pripremio: dr.sc. Mario Sraka; Zagreb, 2008.)

Nakon dopremanja u laboratorij, uzorci tla čiste se od organskih ostataka i ostalih primjesa, te se suše u tankom sloju na sobnoj temperaturi. Zrakosuhi uzorci tla usitnjavaju se posebnim mlinom za tlo, prosijavaju se kroz sito promjera 2 mm, te se homogeniziraju, nakon čega su pripremljeni za analizu.

U svim uzorcima utvrđena je pH vrijednost tla, sadržaj humusa, koncentracija AL-P_2O_5 i AL-K_2O, hidrolitička kiselost i sadržaj $CaCO_3$, te su na temelju rezultata izrađene preporuke za gnojidbu i kondicioniranje tala za ekološki nasad masline.

2.2. Agrokemijski pokazatelji svojstava tla

Agrokemijska svojstva tla neophodna za izračun potrebne gnojidbe i kondicioniranja tala su reakcija tla, koncentracija humusa, te koncentracija lakopristupačnog fosfora i kalija u tlu. U kiselim tlima također je neophodno odrediti hidrolitičku kiselost radi izračuna potrebne količine sredstva za kalcizaciju.

2.2.1. Određivanje pH reakcije tla u vodi i otopini KCl

Provodi se zbog utvrđivanja pH reakcije tla, koja je pokazatelj niza agrokemijskih svojstava tla, važnih za ishranu bilja, a izražava se u pH jedinicama.

Određivanje pH reakcije tla u navedenim otopinama vrši se tako da se na tehničkoj vagi odveže 10 grama tla koje se prenosi u čašu od 100 ml. Uzorci se zatim preliju s 25 ml destilirane vode, odnosno 1 M KCl, te dobro promiješaju staklenim štapićem. Nakon 30 minuta mjeri se pH vrijednost u suspenziji tla (1:5 w/v), pH-metrom koji je propisno kalibriran standardnim pufernim otopinama poznate pH vrijednosti (*Vukadinović i Bertić, 1988.*).

2.2.2. Određivanje sadržaja humusa u tlu bikromatnom metodom

Bikromatna metoda predstavlja mokro spaljivanje organske tvari tla kalij-bikromatom. Najprije se u čašu od 300 ml odvaže 1 gram zrakosuhog tla koje je prosijanog kroz sito promjera 2 mm. Uzorku se doda 30 ml otopine 0,33 M $K_2Cr_2O_7$ i 20 ml koncentrirane sulfatne kiseline. Dobivena vruća smjesa odmah se stavlja u sušionik na temperaturu između 98 i 100°C, kroz 90 minuta. Čaše se nakon toga vade iz sušionika i hlade te se u svaku od njih doda 80 ml destilirane vode. Nakon 24 sata vrši se spektrofotometrijsko mjerenje kod 585 nm uz prethodno dekantiranje otopine u kivetu za mjerenje (*Vukadinović i Bertić, 1988.*). Rezultat ove metode je određivanje količine organske tvari - humusa u tlu, a izražava se u postocima (%).

2.2.3. Određivanje lakopristupačnog fosfora i kalija AL metodom

Pod lakopristupačnim, tj. biljkama raspoloživim kalijem podrazumijeva se vodotopivi oblik (K u vodenoj fazi tla) i izmjenjivi K na vanjskim površinama minerala gline (izmjenjivo adsorbirani oblik na adsorpcijskom kompleksu ili neselektivno vezani K). Količina izmjenjivog K je u prosjeku 40-400 ppm što je oko 2% kapaciteta adsorpcije tla, a na K u vodenoj fazi tla otpada oko 1% izmjenjivo vezanog kalija. Između svih oblika K u tlu postoji stanje dinamičke ravnoteže. Fosfor je u tlu u anorganski vezanom obliku (40-80%) i organski vezanom obliku (20-60%).

AL metoda je najčešći postupak ispitivanja biljkama pristupačnog fosfora i kalija u tlu. Ekstrakcija lakopristupačnog P i K obavlja se pufernom otopinom amonij-laktata čiji je pH 3,75. Količina od 5 grama zrakosuhog tla prenosi se u plastične boce za izmućkavanje. Svaki se uzorak prelije sa 100 ml ekstrakcijske AL – otopine (amonij laktat – pH 3,75) i mućka na rotacijskoj mućkalici na 20°C brzinom 30 – 40 okretaja u minuti, tijekom 2-4 sata. Ekstrakt tla se profiltrira u čaše tako da se prva, mutna količina baci. Ukoliko je filtrat i dalje mutan, bistri se dodavanjem 0,5 grama aktivnog ugljena i ponovnom filtracijom.

2.2.3.1. Fosfor

Pristupačnost fosfora određuje se tzv. plavom metodom. Od dobivenog filtrata otpipetira se 10 ml u tikvicu od 100 ml, zatim se doda 9 ml 8 N H_2SO_4 i destilirane vode do pola tikvice. Tikvice se zagrijavaju na vodenoj kupelji te se doda 10 ml 1,44% amonij-molibdata ($(NH_4)_6Mo_7O_{24}$) i 2 ml 2,5% askorbinske kiseline. Nakon 30 minuta grijanja tikvica na vodenoj kupelji razvija se kompleks plave boje. Zatim se ohlade i nadopune destiliranom vodom do oznake. Mjerenje koncentracije P_2O_5 u uzorcima i standardima vrši se na spektrofotometru na 680 nm (*Vukadinović i Bertić, 1988.*).

Postupak, identičan postupku s uzorcima, provodi se paralelno sa standardima koji se pripremaju na sljedeći način: odvaže se 0, 1917 g KH_2PO_4 (0,100 g P_2O_5 i 0,0663 g K_2O) i 0,0534 g KCl (0,0337 g K_2O), prenese u odmjernu tikvicu 1000 ml, otopi u malo AL-otopine i nadopuni do oznake istom otopinom. Takav osnovni standard je zajednički za određivanje fosfora i kalija jer sadrži 0,1 mg P_2O_5/ml i 0,1 mg K_2O/ml. Serija radnih standarda radi se pipetiranjem po 0, 1, 5, 10, 20, 30, 40 i 50 ml osnovnog standarda u odmjerne tikvice od 200 ml i nadopuni se do oznake AL-otopinom. Takvi standardi predstavljaju količinu od 0,1, 5, 10, 20, 30, 40 i 50 mg P_2O_5/100 g tla i istu količinu K_2O.

2.2.3.2. Kalij

Pristupačnost kalija utvrđuje se direktno iz ekstrakta tla emisijskom tehnikom na atomskom apsorpcijskom spektrofotometru (AAS – u) ili na plamen-fotometru i izražavaju se u mg K_2O na 100 grama tla. Za seriju standardnih otopina za kalij koriste se iste standardne otopine kao i za fosfor, a njihove koncentracije odgovaraju količinama od 0, 1, 5, 10, 20, 30, 40 i 50 mg K_2O /100 g tla.

Rezultati AL metode su koncentracije biljkama pristupačnog fosfora i kalija u analiziranom uzorku tla, a izražavaju se u mg P_2O_5/100 g tla i mg K_2O/100 g tla. Prema rezultatima AL metode, tla se dijele u različite klase opskrbljenosti fosforom i kalijem. Međutim, osim rezultata AL-metode, kao osnova za podjele tala u klase opskrbljenosti fosforom koristi se i pH reakcija tla (tablica 2.) pošto reakcija tla jako utječe na pristupačnost fosfora, dok se za podjelu tala u klase opskrbljenosti kalijem koristi se i tekstura tla (tablice 1. i 2.) jer udio gline značajno utječe na pristupačnost i fiksaciju kalija u tlu.

Tablica 1. Podjela tala prema koncentraciji fosfora na temelju AL –metode

mg P_2O_5/100 g tla			
Opskrbljenost tla	pH>6	pH<6	*faktor*
Vrlo niska	<10	<6	*2,0*
Niska	10-15	7-10	*1,5*
Dobra	16-25	11-16	*1,0*
Visoka	26-36	17-25	*0,5*
Vrlo visoka	>34	>25	0,0

Izvor: http://www.pfos.hr/~zdenkol/content/pdf/Program%20vjezbi%20AK%20Internet.pdf

Tablica 2. Podjela tala prema koncentraciji kalija na temelju AL –metode

mg K_2O/100 g tla				
Tekstura tla				
Opskrbljenost tla	lako	srednje teško	teško	faktor
Vrlo niska	<6	<8	<10	1,50
Niska	6-12	8-14	10-16	1,25

Dobra	13-24	15-28	17-32	1,00
Visoka	25-35	29-40	33-45	*0,50*
Vrlo visoka	>35	>40	>45	0,00

Izvor: http://www.pfos.hr/~zdenkol/content/pdf/Program%20vjezbi%20AK%20Internet.pdf

2.2.4. Određivanje hidrolitičke kiselosti

Najčešća primjena hidrolitičke kiselosti je kod utvrđivanja potreba za kalcizacijom ili kada je potrebno poznavati ukupnu potencijalnu kiselost nekog tla. Hidrolitička kiselost izražava se u mmol $100g^{-1}$ ili cmol kg^{-1} i koristi se za izračunavanje nezasićenosti adsorpcijskog kompleksa lužnatim ionima.

S 50 ml 1 M CH_3COONa prelije se 20 grama zrakosuhog tla te se mućka na rotacijskoj mućkalici jedan sat i filtrira (ukoliko je filtrat mutan filtrira se dva puta). Zatim se otpipetira 10-25 ml filtrata, ugrije do ključanja da bi se uklonio CO_2, dodaju se 1–2 kapi fenolftaleina i vruća otopina filtrira s 0,1 M NaOH do pojave crvenkaste boje. Hidrolitička kiselost izračunava se formulom (*Vukadinović i Bertić, 1988.*):

$$Hy = (a \times k \times 10 \times 1{,}75)/m \qquad [cmol\,(+)kg^{-1}\ tla]$$

a – utrošak NaOH (0,1 mol/dm^3);

k – faktor lužine;

m – alikvotna masa tla;

1,75 – popravak za nezamjenjene H^+ ione

2.2.5. Volumetrijska metoda određivanja $CaCO_3$

Princip je ove metode (*Bogdanović i sur., 1966.*) da se pri određenom tlaku i temperaturi zraka izmjeri volumen razvijenog CO_2 koji je porijeklom iz karbonata analiziranog uzorka tla. Aparate za volumetrijsko određivanje $CaCO_3$ nazivamo kalcimetrima.

Scheiblerov kalcimetar se sastoji od tri staklene cijevi te bočice, koje su međusobno povezane gumenim cijevima. Cijevi se nalaze na metalnom stalku. Jedna cijev je pomična i služi za izjednačavanje tlaka. Druga cijev je graduirana, a služi da se na njoj očitava volumen

oslobođenog CO_2. Obje cijevi sadrže obojanu vodu. Treća cijev ima vretenasto proširenje koje služi za usporavanje reakcije oslobađanja CO_2 između prve dvije cijevi. U staklenu bočicu stavlja se mala epruveta s 10 % -tnom HCl.

Sam postupak određivanja $CaCO_3$ provodi se tako da najprije odvažemo 0,50 – 5,00 grama zrakosuhog tla (količina ovisi o intenzitetu šumljenja i pjenušanja pri kvalitativnoj analizi – ako je intenzitet reakcije bio jači, uzima se manja količina uzorka i obrnuto). Epruvetu do 2/3 napunimo 10% HCl. Izjednačimo razinu obojene tekućine u prve dvije cijevi (u drugoj cijevi razina tekućine mora biti točno na nuli). Zatim se zatvori ventil na drugoj cijevi i bočica. Nakon zatvaranja bočice otvori se ventil i bočica nagne da se HCl razlije po uzorku tla. Dolazi do reakcije pri kojoj se oslobađa CO_2. Da ubrzamo reakciju, bočicu lagano mućkamo. Oslobođeni CO_2 prolazi kroz treću cijev, zatim kroz ventil ulazi u drugu cijev u kojoj potiskuje tekućinu prema dolje. Kad se reakcija završi, izjednačimo razinu obojene tekućine u prvoj i drugoj cijevi pomičući prvu cijev po stalku. Očitamo volumen oslobođenog CO_2 u cm^3. Istovremeno očitamo barometarski tlak (mm Hg) i temperaturu (°C). Zatim iz tablice očitamo kolika je masa 1 cm^3 CO_2 u postojećim uvjetima tlaka i temperature. Količina oslobođenog CO_2 množi se s koeficijentom 2,274 da dobijemo masu $CaCO_3$ u uzorku. Dobivena se vrijednost izražava u postocima.

2.3. Analiza biljnog materijala

Kemijska analiza mineralnog dijela biljne tvari sastoji se iz pripreme osnovne otopine uzorka (oksidacijom biljne tvari razaranjem ili spaljivanjem) i određivanja koncentracije elemenata u osnovnoj otopini.

2.3.1.Razaranje mokrim postupkom (smjesom kiselina i vodik-peroksidom)-digestija na bloku za razaranje

Na 1 g uzorka dodano je 5 ml smjese kiselina (koncentrirana sulfatna kiselina koja sadrži 4 % perkloratne kiseline), a kada je biljna tvar upila kiselinu, oprezno se dodalo 5 ml vodik-peroksida i zagrijavalo u bloku za razaranje 10-ak minuta, tj. dok se otopina nije izbistrila. Ohlađena otopina oprezno je razređena s 50 ml destilirane vode i kvantitativno filtrirana u tikvicu od 100 ml, te se nakon hlađenja nadopunila do 100 ml destiliranom vodom. Dobijena osnovna otopina služi za određivanje makroelemenata N, P i K.

2.4. Statistička obrada podataka

Rezultati projekta statistički su analizirani uporabom programa SAS for Windows (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Statističke značajnosti utvrđene su testom ANOVA i korelacijama.

3.REZULTATI ISTRAŽIVANJA S RASPRAVOM

3.1.Agrokemijska svojstva tla

Ukupno je analizirano pet uzoraka sa površine od 3 ha na dvije dubine 0-30 i 30-60 cm te su utvrđena osnovna agrokemijska svojstva tla.

Tablica 3. Agrokemijska svojstva tla u nasadu maslina

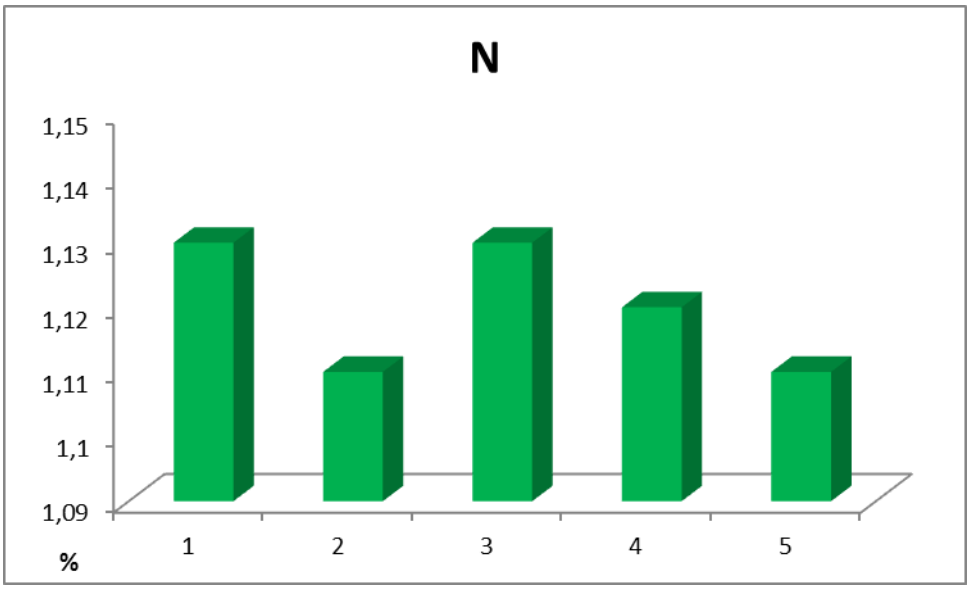
uzorak	Dubina	pH_{H2O}	pH_{KCl}	AL-P_2O_5	AL-K_2O	humus	N_{ukupni}	Ca	$CaCO_3$	Hy	Teksturna
	(cm)			mg/100 g	mg/100 g	(%)	(%)	mg/100 g	(%)	cmol/kg	klasa
1	0-30	8,01	7,18	20,10	54,38	6,16	0,234	388,0	2,10	0,00	srednja
	30-60	8,01	7,18	20,10	54,38	6,16	0,234	412,0	2,10	0,00	srednja
2	0-30	8,02	7,11	15,35	60,08	5,65	0,223	385,0	2,10	0,00	srednja
	30-60	8,02	7,11	15,35	60,08	5,65	0,223	380,0	2,10	0,00	srednja
3	0-30	7,99	7,23	24,44	44,70	6,46	0,240	403,0	2,10	0,00	srednja
	30-60	7,99	7,23	24,44	44,70	6,46	0,241	407,0	2,10	0,00	srednja
4	0-30	8,13	7,32	11,70	36,38	5,03	0,208	399,0	1,68	0,00	srednja
	30-60	8,13	7,32	11,70	36,38	5,03	0,207	429,0	1,68	0,00	srednja
5	0-30	8,14	7,36	5,82	31,95	5,07	0,209	420,0	2,10	0,00	srednja
	30-60	8,14	7,36	5,82	31,95	5,07	0,208	410,0	2,10	0,00	srednja
	Prosjek	**8,06**	**7,24**	**15,48**	**45,50**	**5,67**	**0,22**	**403,30**	**2,02**	**0,00**	

Prema pH vrijednosti svi uzorci pripadaju klasi slabo alkalnih tala s prosjekom pH_{KCl} 7,24. Prema sadržaju organske tvari uzroci su u skupini vrlo do ekstremno humoznih tala, prema sadržaju karbonata većinom su srednje karbonatni. Najveća heterogenost utvrđena je kod koncentracije fosfora gdje se raspon AL-P_2O_5 kreato od 5,82 do 24,44 mg/100 g tla te su utvrđene kategorije opskrbljenosti fosforom od jako siromašno do dobro opskrbljeno. Utvrđene vrijednosti koncentracije fosfora tipične su za nasade maslina, a prema istraživanjima Pasković i sur. (2013.) zbog pristunoti $CaCO_3$ u većini tala pod nasadom maslina u Dalmaciji dolazi do deficijencije fosfora, željeza, cinka i mangana. Za razliku od fosfora kod kalija su utvrđene bogate do ekstremno bogate klase opskrbljenosti (tablica 3).

3.2. Mineralni sastav lista masline

3.2.1. Sadržaj makroelemenata

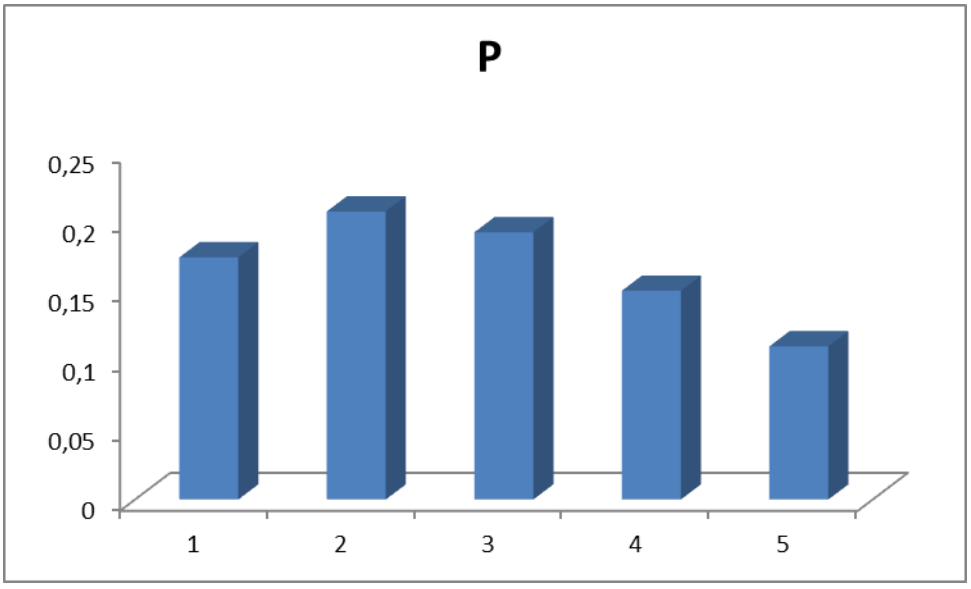
Sadržaj dušika u listu masline kretao se od 1,11 do 1,13 % što je nešto niže od prosječno utvrđenih koncentracija u prijašnjim istraživanjima (1, 47 %) (grafikon 1).



Grafikon 1. Sadržaj dušika u listu masline

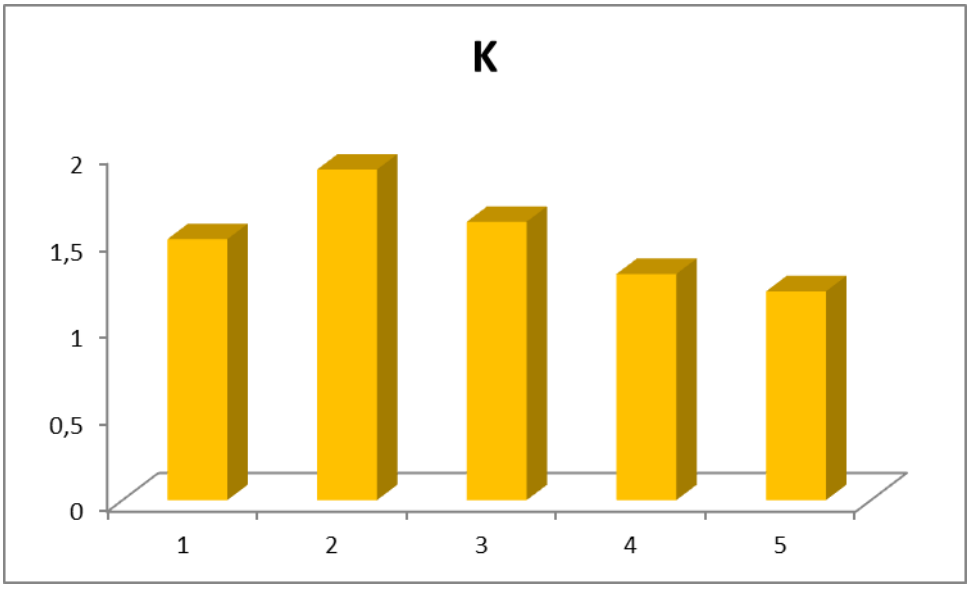
Različitost u utvrđenom sadržaju posljedica je uzorkovanja lista masline te je rezulat prosječnog uzorka starih i mladih listova masline. Međutim, utvrđena razlika nije bila statistički značajna niti je na maslini utvrđen nedostatak dušika.

Puno veća i statistički značajna razlika ($P \leq 0,05$) utvđena je kod sadržaja fosfora koji se kreato od 0,11 do 0,20 % (grafikon 2). Dinamika različitosti sadržaja fosfora prati dinamiku različitosti utvrđenih koncentracija fosfora u tlu sukaldno očekivanoj translokaciji. Uobičajene projsečni sadržaj fosora u listu masline prema Ćosić i sur. (2009.) je 0,12 % neovisno o statusu fosfora u tlu dok se visokim sadržaje fosfora smatra sve iznad 0,19 %.



Grafikon 2. Sadržaj fosfora u listu masline

Kod sadržaja kalija također je utvrđena različitost unutar uzoraka te se sadržaj kalija kretao od 1,2 do 1,9 % (grafikon 3). Utvrđeni sadržaj kalija u listu masline govori o visokom sadržaju kalija koji je posljedica visoke koencentracije kalija u tlu. Naime, prema istraživanjima Biškup i Perica i sur. (1999.) uobičajeni sadržaj kalija u listu masline ovisno o vremenu uzorkovanja i sorti je od 0,95 do 1,25 %.

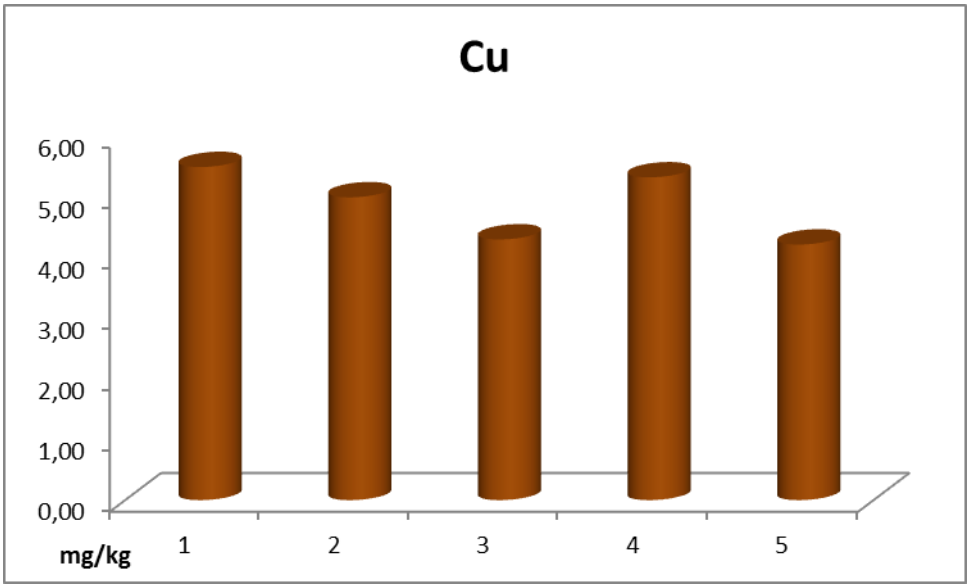


Grafikon 3. Sadržaj kalija u listu masline

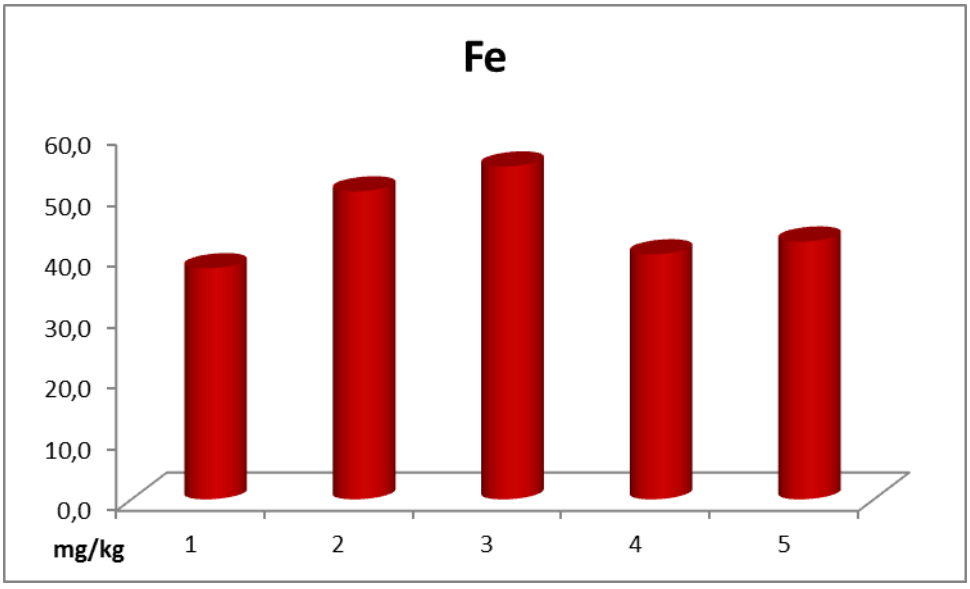
3.2.2. Koncentracija mikroelemenata u listu masline

S obzirom na visoku pH vrijednost te visok sadržaj karbonata u tlu koncentracije mikroelemenata bile su niže iako se na listu nije uočavao deficit ni jednog mikroelementa niti su uočene ikakve kloroze.

Koncentracije bakra kretale su se od 4,22 do 5,5 mg/kg što je nešto niže od prosječnih (6 mg/kg)(grafikon 4.). Nadalje, koncentracije željeza bile su vrlo heterogene i statistički zanačajno različite ($P \leq 0,05$) te su se kretale od 37,9 do 54,6 mg/kg (grafikon 5). Prema Biškup (2014.) deficit željeza u listu masline pojavit će se kod koncentracija nižih od 38 mg/kg dok se koncentracija od 50 mg/kg smatra najpovoljnijom. Prema dobivenim rezulatima moguće je očekivati deficit željeza te pojavu kloroza u idućim vegetacijama.



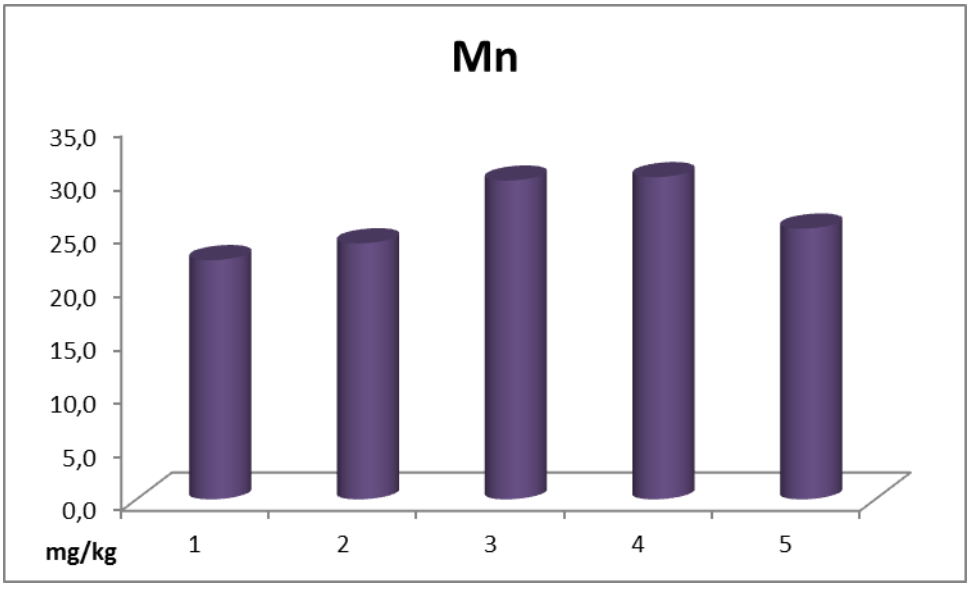
Grafikon 4. Koncentracije bakra u listu masline



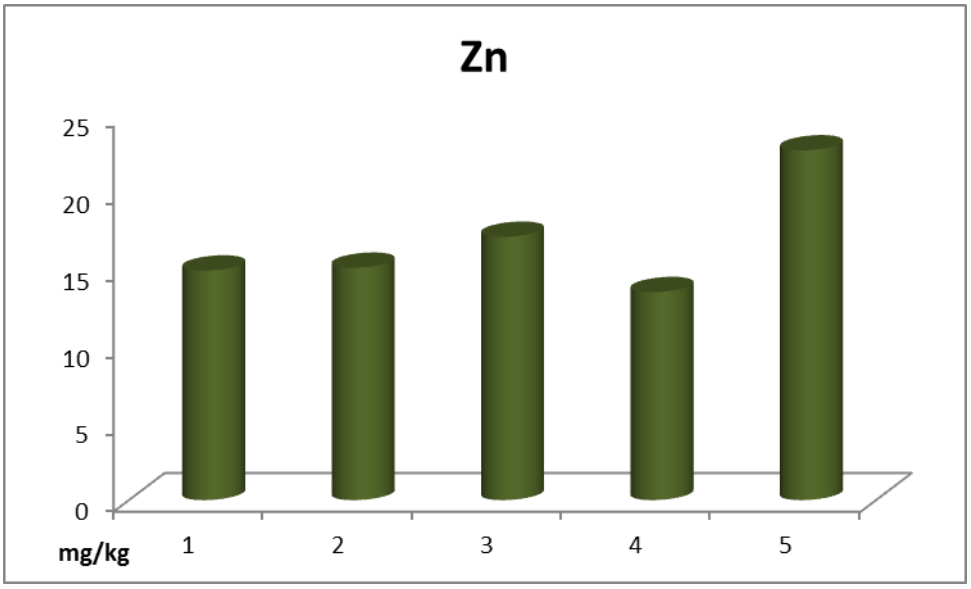
Grafikon 5. Koncentracije željeza u listu masline

Optimalne koncentracije mangana u listu masline su 35 mg/kg (Biškup, 2014.) dok su u našim istraživanjima koncnentracije mangana bile nešto niže s rasponom od 22,4 do 30,1 mg/kg (grafikon 6). Utvrđene razike nisu bile statistički značajne.

Koncnentracije cinka također su bile vrlo varijabilne te su se kretale od 13,5 do 22,7 mg/kg što je gotovo dvostruko niže od prosječno utvrđenih koncnentracija prijašnjim istraživanjima (30 mg/kg)(grafikon 7). Nadalje, primjećen je utjecaj sadržaja fosfora na koncentraciju cinka u listu masline što je posebno vidljivo kod petog uzorka gdje je utvrđen najniži sadržaj fosfora i najviši sadržaj cinka. Antagonizam usvajanja fosfora i cinka prisutan je kod svih biljnih vrsta pa tako Bertić (2010.) tvrdi da odnos P-Zn i P-Fe u ishrani bilja često biva narušen u uvjetima visoke razina P u tlu ili visokih P-doza u gnojidbi.



Grafikon 6. Koncentracije mangana u listu masline



Grafikon 7. Koncentracije cinka u listu masline

3.3. Preporuke za ekološku gnojidbu masline

Na temelju rezultata agrokemijskih analiza tla izračunava se preporuka gnojidbe za određenu biljnu vrstu.

Izračun potrebne količine fosfora i kalija

Ukupno potrebna količina fosfora i kalija za postizanje prinosa određene visine po jedinici površine od 1 ha, utvrđena je množenjem planiranog prinosa s masom iznošenja fosfora i kalija u kg po jedinici mase priroda. Tako je, npr. za 100 kg kukuruza potrebno 1,2 kg P_2O_5 i 3,0 kg K_2O. Za prinos kukuruza od 10 t/ha potrebna količina hraniva utvrđena je na sljedeći način:

(1,2 x 10 (kg P_2O_5/t)) x 10 t/ha = 120 kg P_2O_5/ha

(3,0 x 10 (kg K_2O/t)) x 10 t/ha = 300 kg K_2O/ha

Tako utvrđena potrebna količina hraniva korigirana je koeficijentom iskorištenja, što ovisi o opskrbljenosti tla hranivima (Tablica 4.).

Tablica 4. Potrebna količina aktivne tvari (%) ovisno o razredu opskrbljenosti tla hranivima

Razred opskrbljenosti tla	gnojidbom je potrebno dodati % od količine hraniva koja se odnosi prirodom		
	N	P_2O_5	K_2O
Niska	100 – 120	150 -200	125 – 150
Srednja	80 – 100	100 – 150	100 – 125
Dobra	60 - 80	100	100

Koeficijent iskorištenja hraniva je % od količine hraniva koje se odnosi prirodom, a potrebno ga je dodati u gnojidbi, npr. korekcija za uzorak br. 1:

120 kg P_2O_5/ha x (200/100) = 240 kg P_2O_5/ha

300 kg K_2O/ha x (105/100) = 315 kg K_2O/ha

Izračun potrebne količine dušika

Kao i za fosfor i kalij, ukupna količina dušika potrebnog za određeni prinos po 1 ha izračuna se tako da se planirani prinos množi sa masom iznošenja dušika u kg po jedinici mase priroda. Tako je, npr. za 100 kg kukuruza potrebno 3,0 kg N. Za prinos kukuruza od 10 t/ha potrebna količina dušika iznosi:

(3,0 x 10 (kg N/t)) x 10 t/ha = 300 kg N/ha

Izračun količine dušika u tlu proveden je u nekoliko koraka. Prvo je utvrđena masa tla (lokalitet Ovčara = 3 900 000 kg/ha). Zatim je, na temelju rezultata bikromatne metode i mase tla, utvrđena količina humusa u tlu. Primjer izračuna prikazan je na uzorku br. 1:

3 900 000 kg/ha x 2,28/100 = 88 920 kg humusa/ha

Na temelju podataka o količini humusa u tlu i % dušika u humusu (5 % na oba lokaliteta) izračunava se količina dušika u tlu:

88 920 kg humusa/ha x 5/100 = 4446 kg N/ha

Na temelju podataka o količini dušika u tlu i % potencijalne mineralizacije (lokalitet Ovčara = 1 %) izračunava se potencijalna godišnja mineralizacija dušika:

4446 kg N/ha x 1/100 = 44,46 kg N/ha godišnje

Dobivena vrijednost označava potencijalnu godišnju mineralizaciju, koju je potrebno korigirati faktorom korekcije koji se temelji na % humusa u pojedinom uzorku i pH(KCl) tla (tablica 5.):

44,46 kg N/ha godišnje x (95/100) = 42,24 kg N/ha godišnje

Tablica 5. Preporuke gnojidbe dušikom na temelju sadržaja humusa i pH tla

Sadržaj humusa (%)	pH (KCl)	Unijeti u tlo % od žetvom iznijetih količina N
< 2	4.0 - 5.5	100
< 2	5.6 - 8.0	90 - 100
2 - 4	4.0 - 5.5	90 - 100
2 - 4	5.6 - 8.0	80 - 90
> 4	4.0 - 5.5	60 - 80
> 4	5.6 - 8.0	50 - 60

Nakon toga je potrebno izračunati razliku između fizioloških potreba biljke i godišnje mineralizacije dušika. Ta razlika predstavlja količinu dušika koju moramo dodati gnojidbom:

300 kg N/ha – 42,24 kg N/ha godišnje = 257,76 kg N/ha

Svi potrebni elementi za ishranu bilja pa tako i maslina moraju biti u ravnoteži. Naime, u zaslanjenim tlima ili kod višekratne obilne gnojidbe mineralnim gnojivima u tlu javlja se problem usvajanja magnezija.

Prema izvršenoj analizi tla izračunavaju se preporuke za gnojidbu nasada masline. Ukoliko se radi o ekološkom nasadu u obzir se uzimaju samo dopuštena srestva za gnojidbu i kondicioniranje tala sukladno Pravilniku o ekološkoj proizvodnji (NN 139/10).

Organsko gnojivo poboljšava strukturu tla i mikrobiološku aktivnost, te obogaćuje tlo mikroelementima. Poboljšava kapacitet izmjene iona i pristupačnost hranjiva samoj maslini. Stajnjak (goveđi, ovčji ili kozji) mora biti zreo (6-8 mjeseci), sadržavati vodu (75%), i makroelemente (0.5% N,0.3% P,0,6% K,0,07-0,1% Ca,0,06-0,3% Mg) te mikroelemente(30-50 ppm Mn,10-20 ppm Zn,3-5 ppm B,1-3 ppm Cu,0,1-0,2 ppmMo). Stajnjak ima produženo djelovanje 3-4 godine (50% u prvoj, 30% u drugoj, 20% u trećoj). Unosimo ga u tlo svake 3-4 godine, 20-40 t/ha.

Sukladno navedenom i prema utvrđenim analizama tla kalkulatorom za proračun gnojidbe trajnih nasada (Lončarić, 2007.) izračunate su potrebe u gnojidbi za svih pet parcela.

Temeljem izračuna gnojidbe možemo istaknuti sljedeće:

- Parcela 1 ne zahtjeva nikakvu gnojidbu
- Parcela 2 zahtjeva gnojidbu od 329 kg fosfora koju treba nadomjestiti organskim pilećim ili kokošjim zrelim gnojivom
- Parcela 3 ne zahtjeva nikakvu gnojidbu
- Parcela 4 zahtjeva gnojidbu od 657 kg fosfora koju treba nadomjestiti organskim pilećim ili kokošjim zrelim gnojivom
- Parcela 5 zahtjeva gnoidbu od 1186 kg fosfora koju treba nadomjestiti organskim pilećim ili kokošjim zrelim gnojivom
- Na svim parcelama moguće su pojave buduće kloroze zbog vioke pHvrijednosti tla

U maslinicima je važno da organsko gnojivo bude dostupno korijenovoj mreži, stoga se kod mladih nasada ne dodaje previše blizu debla. Unosimo ih u tlo u osnovnoj gnojidbi i ona svojim ravnomjernim i sporim otpuštanjem bivaju dostupna biljkama tijekom cijele vegetacije.

Nadalje, uputno je koristiti i kompost (komina prerađenih maslina, usitnjeno lišće i grančice masline), gnojavkom, tresetom, bihugnojem (ostatak u proizvodnji bioplina), organsko-mineralnim gnojivima i zelenom gnojidbom. Zelenom gnojidbom unosimo u tlo nadzemnu masu leguminoza, djeteline, grahorice, koja uz pomoć kvržičnih bakterija vežu dušik iz atmosfere. Sideracija ima veliko značenje kod povećanja dušika u tlu, bez utroška energije. Ona spriječava površinsku eroziju, ispiranje hranjiva, te poboljšava fizikalna svojstva tla.

Poljoprivredni fakultet u Osijeku	Kralja P. Svačića 1d, 31000 Osijek tel. 031-554-827, fax. 031-207-017

Preporuka za kalcizaciju, organsku i mineralnu gnojidbu prije podizanja trajnih nasada

Preporuka za površinu: 1 **k.o. Postire**

Ivo Galetović

Nasad u zasnivanju: **maslina**

Rezultati agrokemijske analize tla:

Dubina (cm)	pH_{H2O}	pH_{KCl}	AL-P_2O_5 mg/100 g	AL-K_2O mg/100 g	humus (%)	N_{ukupni} (%)	Ca mg/100 g	$CaCO_3$ (%)	Hy cmol/kg	Teksturna klasa
0-30 cm	8,01	7,18	20,10	54,38	6,16	0,234	388,0	2,10	0,00	srednja
30-60 cm	8,01	7,18	20,10	54,38	6,16	0,234	412,0	2,10	0,00	srednja
Prosjek	**8,01**	**7,18**	**20,10**	**54,38**	**6,16**	**0,234**	**400,0**	**2,10**	**0,00**	**2,0**

Klasifikacija tla prema svojstvima:

Oranični sloj		Podoranični sloj	
pH_{KCl}	**slabo alkalno**	pH_{KCl}	**slabo alkalno**
humus	**ekstremno humozno**	humus	**ekstremno humozno**
N_{ukupni}	**siromašno**	N_{ukupni}	**siromašno**
AL-P_2O_5	**dobro**	AL-P_2O_5	**dobro**
AL-K_2O	**ekstremno bogato**	AL-K_2O	**ekstremno bogato**
$CaCO_3$	**srednje karbonatno**	$CaCO_3$	**srednje karbonatno**

ORGANSKA GNOJIDBA

Organsku gnojidbu ne treba provoditi!

KALCIZACIJA

Kalcizaciju ne provoditi jer tlo nije (pre)kiselo!

MINERALNA GNOJIDBA

1. fosfor: (P_2O_5) -

2. kalij: (K_2O) -

Napomena:

Zbog visoke pH reakcije tla obratiti pozornost na mikroelemente (Fe, Mn, Zn, Cu) - mogući nedostaci i kloroze!

Poljoprivredni fakultet u Osijeku	Kralja P. Svačića 1d, 31000 Osijek tel. 031-554-827, fax. 031-207-017

Preporuka za kalcizaciju, organsku i mineralnu gnojidbu prije podizanja trajnih nasada

Preporuka za površinu: 2 **k.o. Postire**

Ivo Galetović

Nasad u zasnivanju: **maslina**

Rezultati agrokemijske analize tla:

Dubina (cm)	**pH_{H2O}**	**pH_{KCl}**	**AL-P_2O_5** mg/100 g	**AL-K_2O** mg/100 g	**humus** (%)	**N_{ukupni}** (%)	**Ca** mg/100 g	**$CaCO_3$** (%)	**Hy** cmol/kg	**Teksturna klasa**
0-30 cm	8,02	7,11	15,35	60,08	5,65	0,223	385,0	2,10	0,00	srednja
30-60 cm	8,02	7,11	15,35	60,08	5,65	0,223	380,0	2,10	0,00	srednja
Prosjek	**8,02**	**7,11**	**15,35**	**60,08**	**5,65**	**0,223**	**382,5**	**2,10**	**0,00**	**2,0**

Klasifikacija tla prema svojstvima:

Oranični sloj		**Podoranični sloj**	
pH_{KCl}	**slabo alkalno**	pH_{KCl}	**slabo alkalno**
humus	**vrlo humozno**	humus	**vrlo humozno**
N_{ukupni}	**siromašno**	N_{ukupni}	**siromašno**
AL-P_2O_5	**siromašno**	AL-P_2O_5	**siromašno**
AL-K_2O	**ekstremno bogato**	AL-K_2O	**ekstremno bogato**
$CaCO_3$	**srednje karbonatno**	$CaCO_3$	**srednje karbonatno**

ORGANSKA GNOJIDBA

Organsku gnojidbu treba provoditi pilećim ili kokošjim zrelim stajskim gnojivom

KALCIZACIJA

Kalcizaciju ne provoditi jer tlo nije (pre)kiselo!

MINERALNA GNOJIDBA

1. fosfor:	**(P_2O_5)**	**329**	**kg/ha**
2. kalij:	**(K_2O)**	**-**	

Napomena:

Zbog visoke pH reakcije tla obratiti pozornost na mikroelemente (Fe, Mn, Zn, Cu) - mogući nedostaci i kloroze!

Poljoprivredni fakultet u Osijeku	Kralja P. Svačića 1d, 31000 Osijek tel. 031-554-827, fax. 031-207-017

Preporuka za kalcizaciju, organsku i mineralnu gnojidbu prije podizanja trajnih nasada

Preporuka za površinu: 3 **k.o. Postire**

Ivo Galetović

Nasad u zasnivanju: **maslina**

Rezultati agrokemijske analize tla:

Dubina (cm)	pH_{H2O}	pH_{KCl}	AL-P_2O_5 mg/100 g	AL-K_2O mg/100 g	humus (%)	N_{ukupni} (%)	Ca mg/100 g	$CaCO_3$ (%)	Hy cmol/kg	Teksturna klasa
0-30 cm	7,99	7,23	24,44	44,70	6,46	0,240	403,0	2,10	0,00	srednja
30-60 cm	7,99	7,23	24,44	44,70	6,46	0,241	407,0	2,10	0,00	srednja
Prosjek	**7,99**	**7,23**	**24,44**	**44,70**	**6,46**	**0,241**	**405,0**	**2,10**	**0,00**	**2,0**

Klasifikacija tla prema svojstvima:

Oranični sloj		Podoranični sloj	
pH_{KCl}	**slabo alkalno**	pH_{KCl}	**slabo alkalno**
humus	**ekstremno humozno**	humus	**ekstremno humozno**
N_{ukupni}	**siromašno**	N_{ukupni}	**siromašno**
AL-P_2O_5	**dobro**	AL-P_2O_5	**dobro**
AL-K_2O	**bogato**	AL-K_2O	**bogato**
$CaCO_3$	**srednje karbonatno**	$CaCO_3$	**srednje karbonatno**

ORGANSKA GNOJIDBA

Organsku gnojidbu ne treba provoditi!

KALCIZACIJA

Kalcizaciju ne provoditi jer tlo nije (pre)kiselo!

MINERALNA GNOJIDBA

1. fosfor: (P_2O_5) -

2. kalij: (K_2O) -

Napomena:

Zbog visoke pH reakcije tla obratiti pozornost na mikroelemente (Fe, Mn, Zn, Cu) - mogući nedostaci i kloroze!

Poljoprivredni fakultet u Osijeku	Kralja P. Svačića 1d, 31000 Osijek tel. 031-554-827, fax. 031-207-017

Preporuka za kalcizaciju, organsku i mineralnu gnojidbu prije podizanja trajnih nasada

Preporuka za površinu: 4 **k.o. Postire**

Ivo Galetović

Nasad u zasnivanju: **maslina**

Rezultati agrokemijske analize tla:

Dubina (cm)	pH_{H2O}	pH_{KCl}	AL-P_2O_5 mg/100 g	AL-K_2O mg/100 g	humus (%)	N_{ukupni} (%)	Ca mg/100 g	$CaCO_3$ (%)	Hy cmol/kg	Teksturna klasa
0-30 cm	8,13	7,32	11,70	36,38	5,03	0,208	399,0	1,68	0,00	srednja
30-60 cm	8,13	7,32	11,70	36,38	5,03	0,207	429,0	1,68	0,00	srednja
Prosjek	**8,13**	**7,32**	**11,70**	**36,38**	**5,03**	**0,208**	**414,0**	**1,68**	**0,00**	**2,0**

Klasifikacija tla prema svojstvima:

Oranični sloj		Podoranični sloj	
pH_{KCl}	**slabo alkalno**	pH_{KCl}	**slabo alkalno**
humus	**vrlo humozno**	humus	**vrlo humozno**
N_{ukupni}	**siromašno**	N_{ukupni}	**siromašno**
AL-P_2O_5	**siromašno**	AL-P_2O_5	**siromašno**
AL-K_2O	**bogato**	AL-K_2O	**bogato**
$CaCO_3$	**slabo karbonatno**	$CaCO_3$	**slabo karbonatno**

ORGANSKA GNOJIDBA

Organsku gnojidbu treba provoditi pilećim ili kokošjim zrelim stajskim gnojivom

KALCIZACIJA

Kalcizaciju ne provoditi jer tlo nije (pre)kiselo!

MINERALNA GNOJIDBA

1. fosfor:	**(P_2O_5)**	**657**	**kg/ha**
2. kalij:	**(K_2O)**	**-**	

Napomena:

Zbog visoke pH reakcije tla obratiti pozornost na mikroelemente (Fe, Mn, Zn, Cu) - mogući nedostaci i kloroze!

Poljoprivredni fakultet u Osijeku	Kralja P. Svačića 1d, 31000 Osijek tel. 031-554-827, fax. 031-207-017

Preporuka za kalcizaciju, organsku i mineralnu gnojidbu prije podizanja trajnih nasada

Preporuka za površinu: 5 **k.o. Postire**

Ivo Galetović

Nasad u zasnivanju: **maslina**

Rezultati agrokemijske analize tla:

Dubina (cm)	pH_{H2O}	pH_{KCl}	AL-P_2O_5 mg/100 g	AL-K_2O mg/100 g	humus (%)	N_{ukupni} (%)	Ca mg/100 g	$CaCO_3$ (%)	Hy cmol/kg	Teksturna klasa
0-30 cm	8,14	7,36	5,82	31,95	5,07	0,209	420,0	2,10	0,00	srednja
30-60 cm	8,14	7,36	5,82	31,95	5,07	0,208	410,0	2,10	0,00	srednja
Prosjek	**8,14**	**7,36**	**5,82**	**31,95**	**5,07**	**0,209**	**415,0**	**2,10**	**0,00**	**2,0**

Klasifikacija tla prema svojstvima:

Oranični sloj		Podoranični sloj	
pH_{KCl}	**slabo alkalno**	pH_{KCl}	**slabo alkalno**
humus	**vrlo humozno**	humus	**vrlo humozno**
N_{ukupni}	**siromašno**	N_{ukupni}	**siromašno**
AL-P_2O_5	**jako siromašno**	AL-P_2O_5	**jako siromašno**
AL-K_2O	**bogato**	AL-K_2O	**bogato**
$CaCO_3$	**srednje karbonatno**	$CaCO_3$	**srednje karbonatno**

ORGANSKA GNOJIDBA

Organsku gnojidbu treba provoditi pilećim ili kokošjim zrelim stajskim gnojivom

KALCIZACIJA

Kalcizaciju ne provoditi jer tlo nije (pre)kiselo!

MINERALNA GNOJIDBA

1. fosfor:	**(P_2O_5)**	**1186**	**kg/ha**
2. kalij:	**(K_2O)**	**-**	

Napomena:

Zbog visoke pH reakcije tla obratiti pozornost na mikroelemente (Fe, Mn, Zn, Cu) - mogući nedostaci i kloroze!

Također, primjenom biosimulatora, proizvoda na bazi algi, postižemo veće prinose, bolji sadržaj ulja, te se stablo masline brže oporavlja u slučaju oštećenja (mehanička).

Ekološki uzgoj maslina je ima 30% niža ulaganja, ali zahtijeva i 70% više ljudskog rada pa je cijena ekološke proizvodnje u konačnici veća što se odražava kroz kvalitetu ulja.

4. ZAKLJUČAK

1. Analizirani uzorci tala pripadaju klasi slabo alkalnih tala, bogatih humusom i kalijem, i srednje su karbonatna.

2. Najveća heterogenost utvrđena je za koncentraciju AL- P_2O_5 u tlu.

3. Sadržaj dušika u listu masline bio je niži od prosjeka, dok je sadržaj fosfora i kalija bio nešto viši.

4. Koncentracije mikroelemenata u listu masline bile su nešto niže od prosječnih kao posljedica visoke pH vrijednosti tla, ali kloroze na listu nisu zamjećene.

5. Koncentracije fosfora u listu masline bile su obrnuto proporcionalne od koncentracija cinka što ukazuje na kompeticiju usvajanja ovih elemenata.

6. S obzirom na anlizu tla najbolje je koristiti pileće ili kokošje zrelo organsko gnojivo s obzirom na visoki postotak fosfora u tom gnojivu.

5. PREGLED LITERATURE

1. Ćosić, T.,Čoga, L., Pavlović, I., Petek, M., Slunjski, S.(2007.): Interni materijali za vježbe iz ishrane bilja. Agronomski fakultet Zagreb
2. Lončarić, Z. (2006): Program vježbi iz kolegija agrokemija.
3. Lončarić, Z.; Rastija, D.; Karalić, K.; Popović, B.; Đurđević, B.; Engler, M. (2007.): Mineralna gnojidba fosforom i kalcizacija: II. Promjene kemijskih osobina tla.
4. Pasković, I., Perica, S., Pecina, M., Hančević, K., Polić, Pasković, M., Herak Ćustić, M.(2013): Mineralni sastav lista pet sorata masline uzgajanih na karbonatnom tlu, 14 (4), 1488-1495.
5. Perica, S., Miljković, I., Čmelik, Z. (1999.): Varijabilnost koncentracije dušika u uzorku lista masline, ACS, Vol. 64, 205-209.
6. Sraka; M. (2008.): Autorizirane pripreme za vježbe iz Pedologije.
7. Škorić, A.: Postanak, razvoj i sistematika tla (1990.): Sveučilište u Zagrebu.

6. SAŽETAK

Ekološka proizvodnja („organska“, „biološka“) je sustav održivog gospodarenja u poljoprivredi i šumarstvu. Obuhvaća uzgoj biljaka i životinja, proizvodnju hrane, sirovina, prirodnih vlakana, te preradu primarnih proizvoda. Cilj istraživanja bio je utvdriti ciklus hraniva (makroelemenata i mikroelemenata) u ekološkom nasadu masline te izraditi preporuke gnojidbe. Ukupno je analizirano pet uzoraka sa površine od 3 ha na dvije dubine 0-30 i 30-60 cm te su utvrđena osnovna agrokemijska svojstva tla. Prema pH vrijednosti svi uzorci pripadaju klasi slabo alkalnih tala s prosjekom pH_{KCl} 7,24. Prema sadržaju organske tvari uzroci su u skupini vrlo do ekstremno humoznih tala, prema sadržaju karbonata većinom su srednje karbonatni. Najveća heterogenost utvrđena je kod koncentracije fosfora gdje se raspon AL-P_2O_5 kretao od 5,82 do 24,44 mg/100 g tla te su utvrđene kategorije opskrbljenosti fosforom od jako siromašno do dobro opskrbljeno. Za razliku od fosfora kod kalija su utvrđene bogate do ekstremno bogate klase opskrbljenosti. Sadržaj dušika u listu masline kretao se od 1,11 do 1,13 % . Sadržaj fosfora kretao se od 0,11 do 0,20 %. Kod sadržaja kalija utvrđena je različitost unutar uzoraka te se sadržaj kalija kretao od 1,2 do 1,9 %. Koncentracije bakra kretale su se od 4,22 do 5,5 mg/kg. Koncentracije željeza bile su vrlo heterogene i statistički zanačajno različite ($P \leq 0,05$) te su se kretale od 37,9 do 54,6 mg/kg dok su koncnentracije mangana bile nešto niže s rasponom od 22,4 do 30,1 mg/kg. Utvrđene razlike nisu bile statistički značajne. Koncentracije cinka također su bile vrlo varijabilne te su se kretale od 13,5 do 22,7 mg/kg. Koncentracije fosfora u listu masline bile su obrnuto proporcionalne od koncentracija cinka što ukazuje na kompeticiju usvajanja ovih elemenata.. S obzirom na anlizu tla najbolje je koristiti pileće ili kokošje zrelo organsko gnojivo s obzirom na visoki postotak fosfora u tom gnojivu.

Ključne riječi: ekološki uzgoj, maslina, makroelementi, mikroelementi, preporuka gnojidbe

7. SUMMARY

Organic production ("organic", "bio") is a system of sustainable management in agriculture and forestry. Including cultivation of plants and animals, food production, raw materials, natural fibers and processing of primary products. The aim of study was to determine cycle nutrients (macro and trace elements) in organic olive grove and to make fertilization recommendations . A total of five samples from the surface of 3 hectares at two depths of 0-30 and 30-60 cm were collected, and establishes the basic agrochemical soil properties. According to the pH value of all the samples belong to the class of alkaline soils with low pH KCl average of 7.24. According to the content of organic matter samples belonge in the group of very to extremely humus soil but the content of carbonate are mainly medium carbonate. The greatest heterogeneity was found in concentrations of phosphorus where the AL-P2O5 ranged from 5.82 to 24.44 mg / 100 g of soil. Unlike phosphorus potassium were determined to extremely rich class supply. The nitrogen content in the leaf olive ranged from 1.11 to 1.13%. Phosphorus content ranged from .11 to 0.20%. Potassium content was ranged from 1.2 to 1.9%. Copper concentrations ranged from 4.22 to 5.5 mg / kg. The concentrations of iron were very heterogeneous and statistically, significantly different (P £ 0.05) and ranged from 37.9 to 54.6 mg / kg while manganese were slightly lower with a range of 22.4 to 30.1 mg / kg. The concentrations of zinc have also been highly variable and ranged from 13.5 to 22.7 mg / kg. The concentration of phosphorus in the olives lives were inversely proportional to the concentration of zinc which indicates competition adopting these elements. Due to the analysis of soil is best to use chicken or chicken mature organic fertilizer becouse of the high percentage of phosphorus in the manure.

Key words: organic production, olive, macro elements, trace elements, fertilization recommendation

8. **POPIS TABLICA**

Tablica 1. Podjela tala prema koncentraciji fosfora na temelju AL –metode

Tablica 2. Podjela tala prema koncentraciji kalija na temelju AL –metode

Tablica 3. Agrokemijska svojstva tla u nasadu maslina

Tablica 4. Potrebna količina aktivne tvari (%) ovisno o razredu opskrbljenosti tla hranivima

Tablica 5. Preporuke gnojidbe dušikom na temelju sadržaja humusa i pH tla

9. POPIS SLIKA

Slika 2. Uzorkovanje: slike a) i b) - uzimanje pojedinačnog uzorka sondom; slike c), d) i e) - uzimanje pojedinačnih uzoraka ašovom; slika f) - miješanje pojedinačnih uzoraka; slike g) i h) - pakiranje prosječnog uzorka (izvor: Autorizirane pripreme za vježbe iz Pedologije, pripremio: dr.sc. Mario Sraka; Zagreb, 2008.)

10.POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Sadržaj dušika u listu masline
Grafikon 2. Sadržaj fosfora u listu masline
Grafikon 3. Sadržaj kalija u listu masline
Grafikon 4. Koncentracije bakra u listu masline
Grafikon 5. Koncentracije željeza u listu masline
Grafikon 6. Koncentracije mangana u listu masline
Grafikon 7. Koncentracije cinka u listu masline

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

BILANCIRANJE HRANIVA U EKOLOŠKOM UZGOJU MASLINE

BALANCING NUTRIENCE IN ORGANIC OLIVE GROWING

Marija Jovanovac

Sažetak

Cilj istraživanja bio je utvdriti ciklus hraniva (makroelemenata i mikroelemenata) u ekološkom nasadu masline te izraditi preporuke gnojidbe. Ukupno je analizirano pet uzoraka sa površine od 3 ha na dvije dubine 0-30 i 30-60 cm te su utvrđena osnovna agrokemijska svojstva tla. Prema pH vrijednosti svi uzorci pripadaju klasi slabo alkalnih tala s prosjekom pH_{KCl} 7,24. Prema sadržaju organske tvari uzroci su u skupini vrlo do ekstremno humoznih tala, prema sadržaju karbonata većinom su srednje karbonatni. Najveća heterogenost utvrđena je kod koncentracije fosfora. Za razliku od fosfora kod kalija su utvrđene bogate do ekstremno bogate klase opskrbljenosti. Sadržaj dušika u listu masline kretao se od 1,11 do 1,13 %. Sadržaj fosfora kretao se od 0,11 do 0,20 %. Kod sadržaja kalija utvrđena je različitost unutar uzoraka te se sadržaj kalija kretao od 1,2 do 1,9 %. Koncentracije bakra kretale su se od 4,22 do 5,5 mg/kg. Koncentracije željeza bile su od 37,9 do 54,6 mg/kg dok su koncnentracije mangana bile nešto niže s rasponom od 22,4 do 30,1 mg/kg. Koncentracije cinka također su bile vrlo varijabilne te su se kretale od 13,5 do 22,7 mg/kg. S obzirom na anlizu tla najbolje je koristiti pileće ili kokošje zrelo organsko gnojivo s obzirom na visoki postotak fosfora u tom gnojivu.

Ključne riječi: ekološki uzgoj, maslina, makroelementi, mikroelementi, preporuka gnojidbe

Summary

Organic production ("organic", "bio") is a system of sustainable management in agriculture and forestry. Including cultivation of plants and animals, food production, raw materials, natural fibers and processing of primary products. The aim of study was to determine cycle nutrients (macro and trace elements) in organic olive grove and to make fertilization recommendations . A total of five samples from the surface of 3 hectares at two depths of 0-30 and 30-60 cm were collected, and establishes the basic agrochemical soil properties. According to the pH value of all the samples belong to the class of alkaline soils with low pH KCl average of 7.24. According to the content of organic matter samples belonge in the group of very to extremely humus soil but the content of carbonate are mainly medium carbonate. The greatest heterogeneity was found in concentrations of phosphorus where the AL-P2O5 ranged from 5.82 to 24.44 mg / 100 g of soil. Unlike phosphorus potassium were determined to extremely rich class supply. The nitrogen content in the leaf olive ranged from 1.11 to 1.13%. Phosphorus content ranged from .11 to 0.20%. Potassium content was ranged from 1.2 to 1.9%. Copper concentrations ranged from 4.22 to 5.5 mg / kg. The concentrations of iron were very heterogeneous and statistically, significantly different (P £ 0.05) and ranged from 37.9 to 54.6 mg / kg while manganese were slightly lower with a range of 22.4 to 30.1 mg / kg. The concentrations of zinc have also been highly variable and ranged from 13.5 to 22.7 mg / kg. The concentration of phosphorus in the olives lives were inversely proportional to the concentration of zinc which indicates competition adopting these elements. Due to the analysis of soil is best to use chicken or chicken mature organic fertilizer becouse of the high percentage of phosphorus in the manure.

Key words: ecological olive production, macro and micro elements, fertilization recommendation

Datum obrane: 14.05.2015.