

Prof. dr France Adamič

Dr Stanko Kovačič

Biotehnički fakultet — Ljubljana

Stanje ishrane u maslinjacima Slovenačke Istre*

MASLINA U SLOVENAČKOM PRIMORJU

U našoj državi gaji se maslina duž čitave jadranske obale i na ostrvima, od Bebeloga rta do Bojane, sa prekidom ispod Velebita, u slivu Neretve i Ulcinjskog polja. Pred drugi svetski rat bilo je na tom prostoru oko 6 miliona stabala na površini od oko 35 000 ha. Najveći broj stabala, 28⁰/₀, nalazi se u srednjoj Dalmaciji (između Šibenika i Metkovića), na severnu Dalmaciju otpada 23,2⁰/₀, na kvarnerska ostrva 13,7⁰/₀, na južnu Dalmaciju 13⁰/₀, na Istru 11⁰/₀, na Crnogorsko primorje 8,6⁰/₀; u Hercegovini je bilo godine 1949. samo 2 800 stabala, u Slovenačkoj Istri pre 1929. godine 320 000, poslednjih 50 godina broj stabala opao je na 110 000.

Uzroci opadanja broja maslina su sledeći:

Smrzavanje maslina u vanredno hladnim zimama u godinama 1929. i 1956. Maslina izdrži oko -10°C , izuzetno adaptirane sorte izdrže u dubokom fiziološkom mirovanju kraće vreme i -15°C .

Privredni uzorci, dezagrarizacija, urbanizacija i promena mešanih polikultura u monokulturne zasade vinove loze, voćaka i povrtarske kulture.

Napuštanje agrotehničkih mera i prirodno propadanje zbog poremejenih fizioloških procesa (iznurenost zemljišta i neodgovarajuća ishrana, zagađivanje).

U Slovenačkoj Istri maslina je jedan od najkarakterističnijih elemenata mediteranske flore. Spoljnja granica teče između 5-20 m

* Prethodno saopštenje iz teme Zaštita maslina u Slovenačkom primorju.

do oko 200 m nadmorske visine. Prema stanju i proširenosti delimo areal masline u dva pojasa:

— priobalni do oko 50 m nadmorske visine. U tom pojasu je maslina u prvom redu ukrasno stablo, izuzev u području Seče i Lucije; u tom području nalazi se oko 2-2,5 stabla na ha.

— visinski pojas na području katastralnih opština Piran, Lucija, Gažon, Krkavče i Korte, gde se nalazi 4,5 do 16,5 stabala na ha.

Iz stručnog i ekološkog gledišta nas maslina interesira u oba pojasa, iz privredno-proizvodnog samo maslina u visinskom pojasu. Dosadašnja istraživanja masline u Slovenačkoj Istri obuhvatila su sledeće teme:

- maslina u stručnoj literaturi,
- proširenost i rajonizacija masline,
- sorte i njihove karakteristike,
- prinosi i kvaliteta plodova, elajografska proučavanja,
- metode i tehnika umnožavanja sadnica maslina,
- stanje ishrane i mere za poboljšanje prinosa,
- zakonska zaštita.

STANJE ISHRANE MASLINA

Naša proučavanja zasnivaju se na analizama lišća — na folijarnoj dijagnozi. Prema nekim autorima, stanje ishrane i fiziološko stanje ocenjuju se na osnovu mineralnog bilansa: ono predstavlja količinu i sumu svih mineralnih elemenata i njihov odnos, naročito odnos između azota, s jedne, i fosfora, kalijuma, magnezijuma, kalcijuma, s druge strane, pa i odnos mikroelemenata. Prema Bouat-u i Crouzet-u (1968) analiza svih delova stabala i celokupna mineralna bilanca ima relativnu vrednost. Vrednosti mineralnih elemenata u pojedinim delovima stabala variraju u odnosu 1:5 s obzirom na položaj i starost organa, znači vrednosti nisu pouzdane; najviše odstupanja u drvenim delovima zapažena su kod azota i kalcijuma dok su u lišću odstupanja znatno manja; zbog toga se i u današnjoj fazi razvoja folijarne dijagnoze smatra lišće kao najvažniji, najosetljiviji organ u kome se obavljaju fiziološki procesi, promene u pojedinim godišnjim i vegetacionim fazama. Zbog toga ostaje folijarna analiza najpouzdaniji metod za određivanje stanja ishrane i stanja mineralnog bilansa; prema tim rezultatima mogu se ocenjivati orjentacione količine potrebnih hranjivih elemenata.

Visina prinosa zavisi u prvom redu od agrotehnike, međukulture i od sorte. Miranović (1976) navodi da se prosečni prinosi u ehstenzivnim zasadima kreću oko 4 kg po stablu, u Crnogorskom primorju oko 3 kg. Po našim podacima prinosi u Slovenačkoj Istri sreću se između 2 i 3 kg. Podaci o prinosima iz ankete 1972/73. prikazani su u tab. 1.

Tab. 1. — Prinosi po stablu u Slovenačkoj Istri (kg)

Zasad	Podkultura	1972.	1973.
Crni kal i Osp	pašnjak	2,3	3,6
Dekani i Cezarji	travnjak	3,7	3,4
Krkavče i Nova v.	oranica	5,4	6,7
Ankaran	vinograd	5,7	5,9
Bertoki-Pobegi	povrće	7,2	8,1
Skocjan	povrće	8,4	8,8

Miranović (1976) navodi da je u oglednom zasadu dubrenja dala maslina od 61,37 do 69 kg plodova, drugi autori (Yankovitch i Louvier 13, Hartmann (1953, 1958) navode prinose u proizvodnim zasadima u proseku od 50 do 76 kg, u oglednim zasadima od 151 do 173 kg.

Morettini (1950) navodi da masline potroše godišnje od 17 do 33 kg azota, 8 do 20 kg fosforne kiseline, 20 do 30 kg kalijuma i 20 do 50 kg kalcijuma na hektar i da je odnos NPK 2:1:2,5. Za sto kg prinosa potrebno je 2,5 kg mešanih đubriva, od toga 0,9 kg azota, 0,2 kg fosforne kiseline, 1 kg kalijuma i 0,4 kg kalcijuma.

Zbog erozije, zbog vezivanja ili zbog pomanjkanja nekih biljnih hraniva u tlima, pojavljuju se i u masline poremećaji u apsorpciji; posledice se pokazuju u prvom redu na starijem lišću (kloroze, prevremeno opadanje lišća i plodova, slaba oplodnja, slabo rastenje i drugo). Bouat, Renaud i Dulc (1953, 1953a, 1959) utvrdili su optimalno stanje ishrane za maslinu na osnovu sadržaja NPK u suvoj tvari lišća, koje iznosi u godišnjem proseku 2,1% za azot, 0,35% za fosfornu kiselinu i 1,05% za kalijev oksid. Ove vrednosti, koje važe za Francusku, uzeli smo kao osnovu za ocenjivanje stanja ishrane u našim prilikama.

OGLEDNI OBJEKT I METODIKA RADA

Za ogledni objekt izabrali smo stabla u proizvodnim zasadima i to po tri stabla u tri lokacije sa tri različita sistema održavanja zemljišta, stabla sa sličnim razvojnim osobinama u starosti od 40-50 godina, i to:

- U Ospu na pašnjaku, odnosno travnjaku (lokacija 1)
- u Novoj Vasi na oranici u plodoredu pšenica — krumpir (lokacija 2)
- u Bertokima sa povrćem (lokacija 3).

Uzorke smo prikupili po već opisanom postupku:

- iz svake grupe stabala prikupili smo po 100 jednogodišnjih, dvogodišnjih i trogodišnjih listova,
- uzorke smo prikupljali oko 15 dana u mesecu od maja do oktobra, ukupno smo prikupili 54 uzorka.

Uzorke smo pripremili i analizirali po dosada objavljenim metodama (A d a m i č, 1961, 1962) u laboratorijama Agraria, Škocjan kod Kopra (1, 2):

- azot po Kjeldahl micrometodi,
- fosforu kiselinu po metodi fosfor molibden plave boje na foto-metru po Arheniusu i W. Lorchu,
- kalijum smo određivali na Beekmanovom plamenskom foto-metru,
- kalcijum titrimetično iz oksalata $KMnO_4$.

REZULTATI FOLIJARNIH ANALIZA I MINERALNI BILANS

Sveže prikupljeni uzorci jednogodišnjeg lišća imali su u prvom prikupljanju 31-34% suve materije, dvogodišnji od 45 do 48%, trogodišnji pak od 53 do 55%; u vreme letnje suše, u drugoj polovini jula i augusta razlike su se između starosnih grupa snizile i skoro izjednačile. Sadržaj pepela kretao se između 5,3 i 10,7%. Rezultati hemijskih analiza prikazani su u tab. 2-5.

A z o t (tab. 2) kreće se između 1,28 i 2,21%. Jednogodišnje lišće sadrži prosečno 1,97%, dvogodišnje 1,69, trogodišnje 1,42 te je u celokupnom godišnjem proseku sadržaj lišća 1,71%.

Tab. 2. — Sadržaj azota u lišću (u % suve materije)

Mesec	Jednogodišnje lišće Lokacija			Dvogodišnje lišće Lokacija			Trogodišnje lišće Lokacija		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V	1,92	2,03	2,16	1,73	1,94	1,93	1,53	1,61	1,65
VI	1,81	2,00	2,17	1,70	1,91	1,94	1,50	1,52	1,61
VII	1,80	1,93	2,03	1,64	1,65	1,82	1,34	1,30	1,42
VIII	1,87	1,93	2,07	1,68	1,70	1,86	1,31	1,28	1,38
IX	1,90	1,99	2,15	1,85	1,80	1,90	1,40	1,32	1,36
X	1,95	2,01	2,21	1,86	1,84	1,94	1,51	1,30	1,39
x	1,87	1,96	2,13	1,82	1,81	1,73	1,43	1,37	1,42
x		1,97			1,69			1,42	

Iz rezultata sledi da na količinu azota utiče sistem održavanja zemljišta, odnosno međukulture. Najviše azota sadrži lišće maslina na zemljištu sa povrćem, međutim u lišću na oranicama i livadama nema razlike. Stanje je azota u našim zasadima, dakle, oko 20% ispod normi francuskih autora (koja iznosi oko 20%).

F o s f o r n a k i s e l i n a (tab. 3) kreće se između 0,35 i 0,76%; jednogodišnje lišće sadrži prosečno 0,70, dvogodišnje 0,53 i trogo-

dišnje 0,42⁰/₀. Međukulture utiču na sadržaj P₂O₅ tako, da u zasadu na livadi sadrži 0,52, na oranicama 0,58 a na povrću 0,61⁰/₀.

Tab. 3. — Sadržaj fosforne kiseline u lišću (u ⁰/₀ suve materije)

Mesec	Jednogodišnje lišće Lokacija			Dvogodišnje lišće Lokacija			Trojgodišnje lišće Lokacija		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V	0,72	0,75	0,76	0,55	0,62	0,68	0,55	0,58	0,62
VI	0,75	0,72	0,74	0,51	0,61	0,63	0,51	0,55	0,60
VII	0,69	0,72	0,69	0,43	0,55	0,58	0,40	0,51	0,55
VIII	0,62	0,69	0,65	0,40	0,48	0,53	0,35	0,48	0,50
IX	0,65	0,70	0,71	0,42	0,42	0,51	0,36	0,40	0,50
X	0,65	0,72	0,72	0,42	0,41	0,56	0,35	0,40	0,45
x	0,68	0,71	0,71	0,45	0,55	0,58	0,42	0,48	0,55
x		0,70			0,53			0,42	

Stanje fosforne kiseline u lišću naših zasada masline 50 do 100⁰/₀ je više nego što iznose norme francuskih autora.

Kalijum (tab. 4) kreće se između 0,66 i 1,97⁰/₀; jednogodišnje lišće sadrži prosečno 1,56, dvogodišnje 1,00, trojgodišnje 0,77⁰/₀ K₂O. Jednogodišnje lišće sadrži prosečno dvaputa više kalijuma nego trojgodišnje.

Tab. 4. — Sadržaj kalijuma u lišću (⁰/₀ suve materije)

Mesec	Jednogodišnje lišće Lokacija			Dvogodišnje lišće Lokacija			Trojgodišnje lišće Lokacija		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V	1,97	1,55	1,81	1,52	1,32	1,15	0,95	0,80	0,84
VI	1,79	1,70	1,75	1,21	1,21	0,92	0,92	0,81	0,70
VII	1,63	1,64	1,52	0,98	1,08	0,83	0,81	0,73	0,68
VIII	1,56	1,51	1,42	1,05	0,94	0,73	0,79	0,71	0,68
IX	1,34	1,42	1,40	1,01	0,68	0,77	0,77	0,71	0,67
X	1,25	1,24	1,22	0,95	0,82	0,71	0,80	0,72	0,66
x	1,47	1,58	1,60	1,12	1,03	1,85	0,84	0,75	0,71
x		1,55			0,99			0,77	

Znatne su razlike sadržaja K₂O u lišću između sistema održavanja zemljišta: lišće stabala na livadama sadrži najviše (1,14⁰/₀), na povrću najmanje (1,05⁰/₀). Količina K₂O od početka vegetacije u maju do sazrevanja u oktobru smanjuje se ali ostaje u granicama količina po ostalim autorima.

Kalcijum (tab. 5) u lišću naših maslina kreće se između 1,08 i 5,45⁰/₀. Razlike su dakle potpune. Kalcijum raste sa starošću lišća od 1,96 u jednogodišnjeg na 3,90⁰/₀ u dvogodišnjeg i 5,10⁰/₀ u trogodišnjeg.

Tab. 5. — Sadržaj kalcijuma u lišću (⁰/₀ suve materije)

Mesec	Jednogodišnje lišće Lokacija			Dvogodišnje lišće Lokacija			Trogodišnje lišće Lokacija		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V	1,10	1,12	1,08	3,40	3,42	3,41	4,81	4,83	4,81
VI	1,18	1,20	1,21	3,65	3,55	3,65	4,95	4,91	4,92
VII	1,25	1,30	1,31	3,78	3,64	3,71	4,98	4,99	5,01
VIII	1,91	2,01	2,03	4,05	3,91	3,85	5,20	5,18	5,16
IX	2,95	3,04	3,01	4,45	4,19	4,21	5,26	5,32	5,19
X	3,15	3,20	3,19	4,65	4,35	4,46	5,35	5,45	5,26
x	1,92	1,98	1,98	3,99	3,84	3,88	5,09	5,13	5,08
x		1,96			3,90			5,10	

Na količinu kalcijuma ne utiče sistem održavanja zemljišta: lišće sa stabala na travnjacima sadrži 3,66⁰/₀, na oranicama 3,65⁰/₀ a na povrću 3,64⁰/₀ kalcijuma. U Slovenačkoj Istri svuda tlo sadrži dovoljno kalcijuma.

RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Stanje prehrane maslinjaka u Slovenačkoj Istri pokazuje izvesne razlike, ako ove kompariramo sa normama po Morettini-ju (1949, 1950), Bouat-u, Renault-u i Dulac-u (1953, 1953a, 1959), Hartmann-u (1958), Hartmann-u i Brown-u (1953). Zbog vrednosti naših istraživanja i formiranja zaključaka, u tab. 6 navodimo francuske i naše podatke.

Tab. 6. — Prosečni sadržaj azota, P₂O₅, K₂O i CaO u lišću prema francuskim (F) i našim (S) podacima (⁰/₀ suve materije)

Starost lišća	Azot		P ₂ O ₅		K ₂ O		CaO	
	F	S	F	S	F	S	F	S
Jednogodišnje	2,09	1,97	0,45	0,70	1,29	1,56	1,96	1,96
Dvogodišnje	1,86	1,69	0,29	0,53	0,97	1,02	3,39	3,90
Trogodišnje	1,58	1,42	0,15	0,42	0,71	0,77	5,02	5,10
x	1,84	1,69	0,29	0,55	0,99	1,12	3,46	3,99

Stanje ishrane u maslinjacima Slovenačke Istre pokazuje da količine biljnih hraniva u lišću, osim azota, prelaze norme koje su utvrdili francuski istraživači. Naročito je visoko stanje P_2O_5 , jer ovo prelazi optimalne količine skoro sto posto. Odnos $N : P_2O_5 = 3 : 1$, odnos $N : (P_2O_5 + K_2O) = 1 : 1$. Međutim, smatra Morettini, taj odnos treba da bude 4,5 : 1, odnosno 3 : 2.

Odnos azot — fosforna kiselina prema našim rezultatima iznosi 2,8 a prema francuskim 4,6; azot — kalijum prema našim 1,7 a prema francuskim 1,8 i azot — kalcijum prema našim 0,4 a prema francuskim 0,5.

Na taj osnovi i na osnovi vizualne dijagnoze možemo zaključiti da:

- a) azota u našim maslinjacima nedostaje,
- b) količine kalijuma i kalcijuma odgovaraju,
- c) količina fosfore kiseline prelazi norme.

Radi ujednačavanja stanja ishrane i radi povećanja prinosa, smatramo da treba u maslinjacima u Slovenačkoj Istri aplicirati azotna đubriva. Louvrier (1959) postigao je prosečno povoljne prinose ako je dodavao u prvoj godini 4 kg, u drugoj 2,4 kg i zatim po 2 kg amonijevog nitrata. Miranovičeva (1976) dobila je najviše prinose sa 4 kg amonijevoga nitrata u odnosu 3:1:2,2; Carante (1974) sa dodatkom 5,8 kg amonijevog nitrata na stablo u odnosu 3:1:2,9.

S obzirom na bogatstvo mineralnih elemenata u ilovači na flišnoj osnovi Slovenačke Istre i s obzirom na utvrđeno stanje prehrane, smatramo da treba mlađim stablima dodavati po 4 kg, starijim stablima po 5 kg amonijum nitrata, sa pretpostavkama da se analizama kontroliše stanje ishrane, da se procene rastenje i prinosi.

Otvoreno ostaje pitanje otpornosti masline prema niskoj temperaturi i raznim fiziološkim uzrocima propadanja maslinjaka u Slovenačkoj Istri.

Zbog pomanjkanja sredstava nije bilo moguće izvršiti veći broj analiza i statistički obraditi analitičke podatke. Sredstva za rad da ta su od Raziskovalne skupnosti Slovenije, Biotehniške fakultete v Ljubljani i OUR Agraria, Koper. Lišće su analizirali Stanko Kovačić i Miranda Nardin. Autori svima zahvaljuju na pomoći i saradnji.

LITERATURA.

- Adamič, F. (1961): Metode in aplikacija foliarne diagnoze v sadjarstvu. Kmetijski inšt. Slov. Pred. št. 7, 45 strani.
- Adamič, F. (1962): Uticaj održavanja zemljišta na stanje mineralne ishrane jabuke u humidnom predplaninskom području Slovenije. Arhiv za polj. nauke Beograd, XV/50, 233, 244.
- Bouat, A., Renaud, P. et Jean Dulac (1953): Etude de la nutrition de l'olivier par le diagnostic foliare. C. R. Academie agricole Fr., 39, 772-776.

- Bouat, A., Rénaud, P. et Jean Dulac (1953a): Etude sur la Physiologie de la Nutrition de l'Olivier. Ann. agronomiques, IV, 599-628.
- Bouat, A. et Jean Dulac (1959): Les variations de quelques oligoéléments dans les vergers d'olivier français. Inf. oléic. int., 6, 55-69.
- Bouat, A. et Mme C. Crouzet (1968): Bilan mineral de l'olivier. Sevilla. Carrante V. (1974): Un quadriennio di concimazione dell'olivo in clima arido. Ann. agric. 1974, 28-43.
- Hartmann, H. T. and Brown, J. G. (1953): The effect certain mineral deficiencies on the growth, leaf apperence and mineral content of young olive trees. Hilgardia, 22, 11-130.
- Hartmann, H. T. (1958): Some responses of the Olive to Nitrogen Fertilizers. Proc. ASHS, 72.
- Louvrier, J. (1959): L'olivier sfaxien, pluies, sols et fumures Ier Conf. int. tech. oléic., Tangiers 1958, p. 12 (Tunisie agricole).
- Miranović, K. (1976): Izučavanje elajografskih karakteristika masline cv. žutice. Arhiv za poljopriv. nauke, 29, 105, 49-88.
- Morettini, A.: L'alternanza della produzione nell'olivo. Olearia 1949, 3, 163-171.
- Morettini, A. (1950): Olivocultura, Roma REDA, 595.
- Yankovitch, L. & Louvrier, J. (1956): Etude sur l'épuisement des olivetes sfaxiennes âgées. C. R. Acad. agr. Fr., 42, 22-226.
- Zavod za jadranske kulture Koper. Arhiv od 1952-1974. (Sada Laboratorij Agraria Koper, 66280 Ankaran).

F. Adamič

S. Kovačić

Biotechnical Faculty, Ljubljana

STATE OF NUTRITION ON OLIVE ORCHARDS OF SLOVENE ISTRIA

Summary

In extensive olive plantations crops are amounting to 2-5 kg by tree whereas they amount to about 75 kg in up-to-date plantations, and to about 173 kg in experimental plantations. In order to set up correctly the program of melioration, as to protect the orchards from further decay, analyses according to the method of foliar diagnosis were carried out on 54 leaf samples fom three different locations with three intercrops. Data concerning the state of nutrition indicate a normal state of potassium and calcium, whereas quantities of phosphorus highly surmount and there is a lack of nitrogene. Therefore we recommend growers to fertilize younger olive plantations in spring with 4 kg and older orchards with 5 kg amonium nitrate per tree. At the same time we organized fertilization trials in three combinations of nutriants (N, NK and NPK).