

Elvedin — Edo Hanić

Herpok — Mostar

Istraživačko razvojni centar za hortikulturu

Hodbina—Buna

## KOMPARATIVAN ODNOS IZMEĐU SADRŽAJA FOSFORA I KALIJA U TLU I LISTU VINOVE LOZE

Mineralna ishrana biljaka, oduvijek je bila predmet interesovanja, bilo praktičara-proizvođača, bilo pak istraživačkih radnika. Od vremena Businga, Liebiga i njihovih sljedbenika, ona je dobila vrijedniju i naučnu bazu. Današnja mineralna ishrana biljaka, na bazi mnogih teoretskih istraživanja, i radova bližih praktičnim potrebama (Williams, 1961; Snigh, 1962; Coić, 1966;) čini osnovu racionalne primjene đubriva, i jedan je od bitnih elemenata ostvarivanja visokih prinosa.

Značaj i količine odnosa mineralnih elemenata u ishrani biljaka istraživali su još Liebig, (1936); Mitscherlich, (1938); Klečkovsky, (1937) i mnogi drugi.

Međutim, i danas poslije dugo godina istraživačkog rada i velikog broja objavljenih radova, teško je određeno reći bilo uopšte, bilo za pojedine vrste, količine i koji odnosi hraniva su najpovoljniji. Rezultati poljoprivredne proizvodnje zavise o nizu faktora. Za pravilan razvoj biljaka i ploda, potreban je određeni kvantum hraniva. Na osnovu podataka o količini hraniva u listu, utvrđujemo potrebe biljaka za elementima mineralne ishrane, a iz podataka o hemijskim osobinama i mehaničkom sastavu tla određujemo ekonomske količine đubriva koje bi osigurale optimalno stanje ishrane, u cilju normalnog razvoja biljke i postizanja konstantnih prinosa i kvaliteta proizvoda. Namjena ovog rada je da ispita sadržaj osnovnih elemenata ishrane fosfora i kalija, kao i vrijednosti pH reakcije i humusa, od tri različita tipa komparativno, s njihovim sadržajem u listu vinove loze. Komparativna analiza obrađivana je kod dvije sorte vinove loze i slijedećih tipova tala:

1. Karbonatni aluvijum
2. Crvenice
3. Mineralno — karbonatno tlo (Regosol)

### METODIKA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja su izvršena na terenu i u laboratoriji.

Kod terenskih istraživanja zemljišni uzorci su uzimati do 40 cm dubine, sa Pürchaurovom sondom kojom se izbjegava miješanje uzoraka tla, tako da se oni homogeno izvlače s određene dubine. Prosječni uzorci su sastavljeni od 15 do 20 pojedinačnih uzimanja, i pokrivali su površinu cca 2 ha.

Paralelno s uzimanjem zemljišnih prosječnih uzoraka, uzimati su i uzorci za folijarne analize. Sva uzimanja vršena su u razmaku od 15. 6. do 15. 7. 1973. godine, (prema preporukama Coica i Lundengardha) Prosječan uzorak praviljen je od 20 pojedinačnih uzoraka uzetih sa čokota vinove loze. Sa svakog čokota je uzimato u prosjeku 4—5 listova s normalno razvijenom plojkom i sa lastara od 4 internodija. Vršeno je jednokratno uzimanje, i to do 9 sati izjutra, kako bi se izbjegla najintenzivnija fotosintetska aktivnost.

Laboratorijska istraživanja su obuhvatila:

1. Istraživanje reakcije tla u  $H_2O$  i n-KCl u omjeru 1:2,5 elektrometrijski sa staklenom elektrodom. Thun, (1955;) Black (1965).
2. Istraživanje sadržaja humusa izvršeno je oksidometrijski sa K-bihromatom prema Springeru i Kleru (1954).
3. Istraživanje sadržaja fiziološki aktivnog fosfora i kalija je izvršeno po AL metodi.
4. Određivanje sadržaja fosfora u listu je izvršeno kolorimetrijskim mjerenjem obojenog spektra fosfatnog jona s amonijum molibdenom u prisustvu vanadija.
5. Kalij je u listu određen direktno iz radne otopine plamenfotometrijski.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Rezultati istraživanja biće interpretirani prema pojedinim tipovima tala.

### Karbonatni aluvijum

(Zemljišne analize)

Rezultati pH reakcije su navedeni u tabeli: 1

Iz podataka se vidi da vrijednost aktivne reakcije (pH u  $H_2O$ ) se kreću od 7,84 do 8,35, što pokazuje slabo alkalnu do alkalnu reakciju. Vrijednosti pH u suspenziji sa n-KCl su niže i kreću se od 7,15 — 7,60. U odnosu na reakciju krečnih tala Turner, (1958) navodi da pH vodne suspenzije koja sadržava čvrsti  $CaCO_3$  je zavisana od rastvorljivosti prisutnog  $CaCO_3$ . On navodi da pH procijeđenog rastvora u krečnom tlu je mnogo veći, od onog, koji se dobije mjerenjem u uzorku tla.

Turner i Clark (1956) ustanovili su da su pH izmjerenih vrijednosti bile veće od izračunatih za više nego 0,1 pH. Oni navode, da rastvorljive karbonatne soli snižavaju aktivnost Ca, kroz zajednički jonski efekat, a povećavaju pH.

Sadržaj humusa je također prikazan u tabeli: 1

Vrijednosti analiziranog humusa iznose 0,62 — 4,12%. Većina analiziranih uzoraka pokazuje slabu humoznost, dok sasvim mali broj uzoraka je nešto humozniji i odgovara statusu »srednje humoznosti« (Gračanin). Sadržaj humusa nije regularan kod ovih tipova tala, te se može javiti uska prostorna heterogenost, ili da su dublji slojevi humozniji od površinskih, što se može objasniti evolucijom nastajanja.

TABELA 1

Karbonatni aluvij

Mjesto uzimanje uzoraka	A n a l i z a t l a						Folijarne analize	
	pH u H <sub>2</sub> O	n-KCl	humus %	mg	mg	%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%K <sub>2</sub> O	
				— g tla 100	— g tla 100			
T— 1	8,10	7,50	2,10	3,50	20,50	0,17	0,80	
T— 2	8,20	7,50	2,90	2,65	2,75	0,12	1,70	
T— 3	8,15	7,50	2,65	2,65	2,75	0,11	1,15	
T— 4	8,20	7,55	2,75	1,00	9,50	0,14	1,60	
T— 5	8,25	7,45	2,90	2,65	14,50	0,15	1,15	
T— 6	8,35	7,45	2,54	1,50	9,50	0,14	1,60	
T— 7	8,25	7,50	2,85	2,25	8,00	0,14	0,50	
T— 8	8,01	7,45	3,35	3,60	14,00	0,13	0,79	
T— 9	8,35	7,50	3,58	2,10	11,50	0,12	1,00	
T—10	8,30	7,40	4,12	1,40	13,00	0,15	0,60	
T—11	8,35	7,60	4,58	1,00	9,50	0,15	0,80	

Sadržaj pristupačnog fosfora se kreće od 0,00 do 3,60 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na 100 g tla. Podaci su prezentirani u tabeli 1. Obzirom na istražene vrijednosti, ova tla se mogu smatrati jako deficitarnim s fosforom. Nizak sadržaj fosfora, može se objasniti hemijskim i mineraloškim sastavom ovih tala.

Vrijednosti pristupačnog kalija su također prezentirane u tabeli 1.

Istražene vrijednosti se kreću od 2,00 do 20,5 mg K<sub>2</sub>O/100 g tla. Procentualna izraženost obezbijeđenosti istraživanih površina je 55% uzoraka je slabo obezbijeđeno kalijem, dok ostalih 45% pokazuje srednju obezbijeđenost.

#### Folijarne analize

Rezultati folijarnih analiza su također prikazani u tabeli 1.

Analizirani uzorci pokazuju opštu deficitarnost u sadržaju fosfora i kalija u listu. Ta deficitarnost je znatno jače izražena u sadržaju fosfora nego kalija.

#### Crvenice

(Zemljišne analize)

Iz podataka u tabeli 2 vidi se da je pH reakcija crvenice u H<sub>2</sub>O (pH 5,5 — 7,10) slabo kisela do neutralna. Crvenice Crne Gore i Hercegovine imaju slabo kiselu do neutralnu reakciju (Bukovac). Vrijednosti supstitucijskog aciditeta (4,35 — 6,20) su nešto niže. Istraženi rezultati pH reakcije indiciraju proces ilimerizacije crvenica. To je znak metamorfoze ovih zemljišta.

T A B E L A 2

Crvenice

Mjesto uzimanja uzoraka	A n a l i z e t l a					Folijarne analize		
	pH u H <sub>2</sub> O	n-KCl	humus %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg 100	g tla	K <sub>2</sub> O mg 100	g tla	%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
T— 1	7,00	6,20	2,32	10,00	41,50	0,02	2,10	
T— 2	6,95	5,95	1,79	8,00	39,75	0,01	2,10	
T— 3	6,75	5,55	1,60	6,00	45,50	0,01	2,40	
T— 4	6,75	5,55	1,60	6,50	45,00	0,01	2,45	
T— 5	7,10	6,20	1,89	14,70	53,00	0,02	2,10	
T— 6	5,65	4,35	1,50	28,50	40,50	0,01	2,20	
T— 7	6,40	5,35	1,69	1,50	48,50	0,01	1,90	
T— 8	6,10	5,25	2,20	16,50	58,00	0,01	2,35	
T— 9	5,50	5,35	2,00	6,00	34,00	0,01	2,20	
T—10	6,25	5,35	1,60	11,50	45,50	0,02	2,60	
T—11	6,25	5,25	1,89	15,50	70,50	0,01	1,90	

Sadržaj humusa kod uzoraka crvenice se kretao u rasponu od 1,00 do 2,32%. Prema sadržaju humusa u površinskim horizontima, ovaj tip tla se može klasifikovati kao »slabo humozno«.

Istraživanja (Gračanin) u primarnim i nedegradiranim crvenicama također pokazuju mali sadržaj humusa: 1-2%. Crvenice Hercegovine i Crne Gore (Pavićević) mogu da sadrže 2-10% humusa. Ipak većina crvenica pokazuje sadržaj humusa u površinskom horizontu u rasponu od 2 do 4%.

Sadržaj pristupačnog fosfora se kreće od 1,25 do 28,5 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g tla. Podaci o sadržaju fosfora prikazani su u tabeli 2.

Koristeći standardne interpretacije o stepenu obezbijeđenosti po AL metodi, konstatuje se da 60% uzoraka pokazuje slabu snabdjevenost fosforom, dok ih je 30% srednje obezbijeđeno. Ostalih 10% uzoraka je imalo status »dobre obezbijeđenosti«.

Nizak sadržaj fosfora u ovim tlima, objašnjava se velikom fiksacionom moći, uslovljenom prisustvom jake koloidne frakcije i seskvioksida.

Sadržaj pristupačnog kalija je izrazito suficitaran, i kreće se u razmaku od 34,0 do 70,0 mg K<sub>2</sub>O/100 g tla, što ovo tlo svrstava u jako bogata.

Laboratorijska istraživanja iz svih gotovo naših krajeva pokazuje da su ova tla srednje do dobro obezbijeđena asimilativnim kalijem, što se može prionitetno objasniti mineraloškom strukturom ovih tala.

(Folijarne analize)

Analizirane vrijednosti fosfora kod folijarnih analiza pokazuju potpunu deficitarnost.

Sadržaj kalija prelazi rentabilni optimum (1,7%), te se može kontatovati njegova suficitarnost u listu.

### Mineralno-karbonatna tla (Regosol)

Rezultati istraživanja prikazani su u tabeli 3.

(Zemljišne analize)

T A B E L A 3

#### Mineralno karbonatna tla

Mjesto uzimanja uzoraka	A n a l i z e t l a				Folijarne analize		
	pH u H <sub>2</sub> O	n-KCl	humus %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg / 100 g tla	K <sub>2</sub> O mg / 100 g tla	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O%
T— 1	7,65	6,90	3,10	7,75	24,00	0,09	1,40
T— 2	7,70	6,95	3,00	7,25	19,75	0,06	1,00
T— 3	7,85	7,00	1,79	26,50	20,00	0,09	1,00
T— 4	7,80	7,20	1,89	6,56	16,50	0,08	1,30
T— 5	7,95	7,00	1,69	10,00	20,50	0,01	1,40
T— 6	7,75	7,00	1,79	60,00	27,00	0,12	1,40
T— 7	7,95	7,10	1,51	7,50	14,50	0,09	1,20
T— 8	7,85	7,00	2,43	8,00	14,50	0,09	1,45
T— 9	7,55	7,05	1,51	23,00	14,00	0,09	1,50
T—10	7,90	7,20	1,89	18,00	19,75	0,08	1,40
T—11	7,80	7,00	2,00	7,00	15,00	0,09	1,35

pH reakcija istraženih uzoraka u H<sub>2</sub>O (pH 7,55 — 7,95) kreće se u granicama slabo alkalne. Vrijednosti pH u suspenziji n-KCl su niže (pH 6,90 — 7,20). Izražene vrijednosti pH reakcije pokazuju malu prostornu varijabilnost, što se može objasniti prisustvom CaCO<sub>3</sub>, (koji je po pravilu veći od 20%) a tim u vezi stoji i slabo alkalna reakcija u svim istraženim uzorcima.

Sadržaj humusa se kreće u rasponu 1,51 — 3,00%. Prema sadržaju humusa mineralno-karbonatno tlo se može klasifikovati kao »slabo humozno«. Sadržaj humusa je po pravilu vrlo nizak (ispod 1%), ali u slučajevima gdje se primjećuje transformacija u rendzine on može dostići preko 2%.

Sadržaj pristupačnog fosfora kod analiziranih uzoraka je pokazao veliki varijabilitet, krećući se od 7,75 do 60,00 mg/100 g tla.

Vrijednosti visokog sadržaja fosfora su više rezultat heterogene gnojide nego stvarnog sadržaja. Razlog više ovoj tvrdnji je sistem gnojide u pantljike pomoću depozitora.

70% analiziranih uzoraka pokazuje »slabu obezbijeđenost fosforom, dok 30% prema interpretacionim indeksima ima status »dobre obezbijeđenosti«.

Smanjen sadržaj fosfora, objašnjiv je hemijskim osobinama ovih zemljišta. (Visok %  $\text{CaCO}_3$  i aktivnog Ca koji izazivaju imobilizaciju fosfora i izvjestan debalans drugih hranjivih elemenata Mg i Fe.

Vrijednosti pristupačnog kalija su se kretale od 14,0—27,0 mg/100 g tla. Na osnovu istraženih rezultata ovo tlo se može klasificirati kao »srednje obezbijeđeno«.

Znatno veći sadržaj kalija objašnjiv je mehaničkim sastavom ovih zemljišta, koja se pretežno razvijaju na laporcu, koji je prioritetno glinovitog sastava (Gračanin).

(Folijarne analize)

Rezultati istraživanja su prikazani u tabeli 3.

Sadržaj fosfora u listu se kreće od 0,06 do 0,12%, te time pokazuje izrazitu deficitarnost.

Sadržaj pristupačnog kalija je također deficitaran i ne približava se rentabilnom optimumu (1,7%).

#### ZAKLJUČCI

1. Istraženi sadržaj pristupačnog fosfora kod svih tipova tala je prilično nizak ( $\times 70\%$  analiziranih uzoraka). Istraženi nizak sadržaj fosfora kod obrađivanih tipova tala je korelativan sa konstatovanim sadržajem u listu. Potvrđuje se da i srednje vrijednosti sadržaja fosfora kod ovih tala ne povećava sadržaj fosfora u listu do rentabilnog optimuma (0,5%).
  2. Sadržaj kalij je prilično heterogen kod svih istraženih tipova tala. Karbonatni aluvijum ima sadržaj kalija u granicama slabe i srednje obezbijeđenosti. Istražene vrijednosti također ne povećavaju sadržaj kalija u listu do rentabilnog optimuma.
- Crvenice u svim analiziranim uzorcima su pokazale suficitaran sadržaj, u tlu, te je komparativnom analizom lista također konstatovana vrijednost iznad rentabilnog optimuma (1,7%). Korelacija je vidljiva.
- Kod mineralno-karbonatnog tla nađene srednje vrijednosti sadržaja kalija, nisu također korelativno uticale na njegovo povećanje do rentabilnog optimuma.
3. Biološka sortnost ispitivane loze (dvije sorte) nije uticala na pojačanu apsorpciju hraniva, te time i na sadržaj u listu.

Relation entre les teneurs de phosphore et de potassium dans le sol et dans les feuilles de la vigne

Elvedni — Edo Hanić

### RÉSUMÉ

Nous avons exposé dans ce travail les résultats nos recherches:

1. Le teneur du phosphore est peu dans tous les sols analysés. Le teneur peu du phosphore est constaté et dans la feuille. On constate la corrélation entre le teneur dans le sol et le teneur dans la feuille. Le teneur moyen du phosphore dans le sol n'augmente pas de teneur du phosphore dans la feuille jusqu'à rentable du niveau.
2. Le teneur du potassium est hétérogène. Le sol alluvial calcaire a peu et le moyen teneur. Le teneur du potassium est dans la feuille aussi dans le déficit.

Terra rossa a haut le teneur du potassium. L'analyse comparative dans la feuille montre les hauts teneurs. La corrélation est positive.

Le sol minéral calcaire a aussi le moyen teneur du potassium. Ces sols n'ont pas grandi le teneur du potassium dans la feuille jusqu'à rentable niveau.

3. La sorte de la vigne ne grandit pas d'absorption du phosphore et du potassium, et n'influe pas sur le teneur dans la feuille.

### LITERATURA

1. Gjorgji Filipovski: Zemljišta Jugoslavije. Milivoj Ćirić: Jugoslavensko društvo za proučavanje zemljišta Beograd, 1963. god.
2. Gouter Michel: Les apports d'éléments fertilisants. Larboriculture Fruitière N° 199. Septembre, 1972.
3. Mudaspécher J.: Un «coup de fouet»: La fertilisation foliaire. Revue Horticole N° 2316, août septembre, 1973.
4. Resulović Husnija: Pedologija za studente agronomije. Univerzitet Sarajevo, Sarajevo, 1972. god.
5. Savić Branka: Folijarna dijagnoza u — Zemljište kao ekološki faktor u savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji Sarajevo, 1964. god.