

Dr Borivoje Mišković
i dr Stevan Jevtić,
Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

PRIMENA MIKROELEMENATA U RAZLICITIM KOLIČINAMA ZAJEDNO S N P K ĐUBRIVIMA I NJIHOV UTICAJ NA PRINOS I HEMIJSKI SASTAV LUCERKE

Primena nekih mikroelemenata u ishrani biljaka ima višestruku ulogu: pre svega povećava se prinos i kvalitet proizvoda (Vlašjuk, 1964). U biološko-fiziološkom pogledu, najčešća im je uloga slična katalizatorima i encimskim sistemima, naročito pomažu oksido-redukционе procese u biljkama (Wallace, 1957). Mikroelementi s većom valencijom imaju jači uticaj na hlorofil i encimske sisteme u listu, zatim na translokacije šećera i sintezu askorbinske kiseline. Pojačavaju aktivnost polifenoloksidaze i peroksidaze (Abdurahimović, 1957). Molibden i bakar povećavaju sintezu B₁ vitamina (aneurin) i njegovo vezivanje u belančevinama (Berin, 1961). Molibden kod mahunjača, posebno kod lucerke utiče na povećavanje sinteze i sadržaja proteina (Burkin, 1961). Mangan, bor, bakar, molibden i cink su pokazali pozitivan uticaj u oplodnji crvene deteline i povećanje proizvodnosti semena (Čumakov, 1961). Kobalt i molibden pozitivno utiču na životne funkcije *Rhizobium*-a i fiksiranje azota kod lucerke (Pelwische, 1961).

Danas je poznato nauci i praksi da pozitivan efekat pojedinih mikroelemenata, biva znatno jači ako se njihova primena vrši uporedo s primenom N P K đubriva i stajnjakom (Sharrer, 1957); Skolnik i Boženko, 1956; Silčenko, 1963). Primena molibdena zajedno s fosforim đubrivima, ima znatno veće dejstvo kod leguminoza nego ako se primeni bez ovih (Silčenko, 1963). Naročito povoljan uticaj na povećanje prinosa leguminoza pokazali su: molibden i bakar u zajednici s N P K đubrivima na slabo plodnim zemljištima (Žiznevskaja, 1961). Bakar pokazuje jak uticaj na povećanje sadržaja P₂O₅ u biljkama, naročito kod žita i leguminoza (Younts, 1964). Pored uporede primene N P K i stajskog đubriva, kao preduslov pozitivnog uticaja mikroelemenata na biljku je dobra obrada zemljišta (Diehl, 1957).

Svrha ovog rada bio je da se utvrdi efektivnost primene nekih važnijih mikroelemenata uporedo s primenom N P K đubriva u ishrani lucerke.

METOD I TEHNIKA RADA

Ispitivanja su izvršena 1965. i 1966. godine. Ogljed je izvođen u vegetacijskim sudovima na zemljištu tipa černozem. Korišćena je lucerka »Panonska«, po sudu je nakon nicanja ostavljano i gajeno samo 16 biljaka.

Ispitivani su sledeći mikroelementi: bor, bakar, cink, molibden, mangan i kobalt. Kao izvori ovih mikroelemenata poslužile su hemijske supstance: H₃BO₃ (borna kiselina) za bor i soli: CuSO₄ · 5H₂O (kupri sulfat) za bakar, ZnSO₄ · 7H₂O (cink sulfat) za cink, (NH₄)₆Mo₇O₂₄ (amonijum molibdat) za molibden, MnCl₂ · 4H₂O (mangan hlorid) za mangan i CoSO₄ · 7H₂O (kobalt sulfat) za kobalt. Sve supstance su uzete hemijski čiste (proanlysi). Ispitivanje je izvršeno s tri koncentracije za sve mikroelemente.

T a b e l a 1

Doze mikroelemenata: mg/kg zemljišta (kg/ha)
Les doses microelements: mg/par kg du sol (kg/ha)*

Mikroelementi Microelements	najmanja le moins	srednja le moyenne	najveća le plus grand
B	0,1 (0,3)	0,5 (1,5)	1,0 (3,0)
Mn	0,2 (0,6)	1,0 (3,0)	2,0 (6,0)
Mo	0,1 (0,3)	0,5 (1,5)	1,0 (3,0)
Zn	0,2 (0,6)	1,0 (3,0)	2,0 (6,0)
Co	0,1 (0,3)	0,5 (1,5)	1,0 (3,0)
Cu	0,1 (0,3)	0,5 (1,5)	1,0 (3,0)

* Računajući na 0 — 25 cm dubine oraničnog profila.

Količine mikroelemenata su određivane prema preporukama Scharrer-a (1957). Tretiranje je vršeno preko zemljišta neposredno posle unošenja đubriva. Navedene količine mikroelemenata su rastvarane u 250 ccm vode, i ovim rastvorom je natapano zemljište u sudovima, posle čega je vršena setva.

Količine NPK su dodavane u sve sudove jednako. Računato u aktivnom obliku, ove količine su bile sledeće: 1,800 g N; 0,540 g P₂O₅; i 1,620 g K₂O po jednom vegetacijskom sudu.

Kontrola je bila NPK varijanta bez dodavanja mikroelemenata. Sve varijante su imale četiri ponavljanja. U toku vegetacije je vršeno redovno zalivanje i stalno održavanje vlažnosti oko 70 % punog vodnog kapaciteta.

Lucerka je košena u fazi početka cvetanja u šest otkosa.

Određivan je prinos suve materije nadzemnog dela po jednom sudu, posebno je odvajanje prinos stabala a posebno lista; zatim je vršena analiza na hemijski sastav, sadržaj vlage, sirovih proteina, sirove celuloze, azota fosfora, kalijuma i kalcijuma. Pored toga određivan je broj, visina stabljika i površina lista.

REZULTATI ISPITIVANJA I DISKUSIJA

Naša ranija istraživanja pokazala su da primena mikroelemenata u ishrani lucerke pokazuju višestruko pozitivno delovanje na razvoj i prinos biljke. Ovde ćemo izneti posebno obrađene neke vrednosti dobivene u toku israživanja.

Morfološke i organografske promene

Primenom mikroelemenata u ishrani broj stabljika lucerke bio je povećan po sudu u odnosu na kontrolu. Ovo povećanje je zapaženo najviše kod primene molibdena, kobalta i bakra. Međutim, sva ova povećanja nisu bila statistički signifikantna osim kod molibdena i kobalta primenom najveće doze.

Visina porasta stabljika lucerke, bila je povećana primenom svih mikroelemenata u odnosu na kontrolu. Molibden i kobalt pokazali su najveći uticaj na pojačan porast biljaka. Najslabiji efekat je bio primenom bora. Najmanje doze dale su signifikantne razlike kod primene mangana, kobalta i bakra, dok su primenom srednje doze dali svi mikroelementi u odnosu na kontrolu. Znatno opravdane razlike visine su dobivene primenom molibdena i kobalta. Treća doza nije pokazala signifikantne razlike visine stabla osim bora.

Tabela 2 Broj i visina stabljika i površina lista lucerke

Mikro- elemen- ti	Broj stabljika u sudu Nombre des tiges par pot			Visina biljaka (cm) Hauter du tige (cm)			Površina lista (cm ²) Limbe par pot (cm ²)			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Micro elemen- ts	Doze mikroelemenata			—			Les doses des microelements			
B	43,3	44,9	45,9	19,7	11,1	21,1	1366	1283	1196	
Mn	45,3	40,4	45,4	20,7	21,4	19,0	1408	1280	1302	
Mo	46,9	46,0	49,5	20,1	23,3	20,4	1288	1381	1546	
Zn	45,1	43,9	43,9	20,3	20,9	20,9	1342	1177	1504	
Co	43,8	44,8	50,2	21,0	22,9	20,8	1370	1390	1450	
Cu	45,6	45,9	46,5	21,1	20,8	20,4	1530	1404	1140	
Kontrola Temoïn	39,9	39,9	39,9	14,4	14,4	14,4	872	872	872	
LSD	5%	7,4	7,6	8,6	6,2	5,4	6,6	313	302	371
	1%	11,3	11,8	12,3	9,5	8,2	10,0	474	457	562

Primenom većih doza svih mikroelemenata u ishrani lucerke, površina lista je povećana. Najveće signifikantne razlike dao je bor, ali pri najmanjoj dozi, dok pri najvećoj razlike nisu bile signifikantne. Mangan je pokazao signifikantne razlike pri svim dozama. Molibden, cink i kobalt su dali veoma opravdane statističke razlike u povećanju površine lista lucerke. Ovo potvrđuju i rezultati Burkina (1961). Međutim, povećanjem doza bakra smanjuje se površina lista, tako, da najveća doza nije ni pokazala pozitivan uticaj.

Primenom bora zapaža se da broj i visina biljaka lucerke imaju tendenciju porasta, dok površina lista tendenciju smanjenja povećanjem doza. Približno ponašanje lista pokazalo se primenom kobalta. Molibden i cink pozitivno su uticali na povećanje lisne površine lucerke povećanjem doza. Desureaux (1960) navodi negativan uticaj primene i manjih količina mangana na opšti razvoj biljaka lucerke.

Prinosi suve materije lucerke

Kao rezultat povećanog broja i visine biljaka, naročito povećane površine lista lucerke po sudu kod svih mikroelemenata, povećan je i prinos nadzemne vegetacijske mase u odnosu na kontrolu. Delwische (1961) navodi da naročito kobalt i neki drugi mikroelementi povećavaju prinos lucerke, naročito posredstvom poboljšanih uslova rada Rhizobium-a, pojačanim dejstvom encimatskih sistema ovih bakterija. Opravdanost primene mikroelemenata zajedno s NPK đubrivima u ishrani lucerke, takođe pokazuje da su razlike u prinosima svih varijanata signifikantne (stabljike i lista). (Diehl, 1971; Govva, 1964). Ove razlike naročito su izražene u prinosima lista uticajem primene molibdena, kobalta i bakra. Miller (1964) je dobio znatno povećanje prinosa suve materije i sirovih proteina lucerke primenom molibdena u njegovoj ishrani. Butorac, (1965, 1972) je utvrdio da zajednička primena molibdena i bora s NPK đubrivima u ishrani lucerke, daje najveće povećanje prinosa. Primena samo bora povećala je prinos lucerke samo za 7,6 % dok je zajedno s molibdenom za 10,8 %. Prinosi stabljike nemaju slične pravilnosti u povećanju prinosa već nepravilno variraju. Povećanjem doza bora i cinka, prinosi lista i stabala nešto su smanjeni, razlike i dalje ostaju signifikantno opravdane.

Treba istaći da je procentualni sadržaj suve mase lucerke bio u većini varijanata veći u odnosu na kontrolu. Međutim, u listu je bilo obratno, osim kod cinka gde je sadržaj suve materije s malom razlikom bio veći u odnosu na kontrolu. Mokrievič i Ignatovič (1963) dobili su slično povećanje prinosa suve materije lucerke primenom cinka u ishrani. Ove su razlike bile statistički neopravdane.

Tabela 3 Prinosi suve materije lucerke

Mikro- elemen- nti Micro eleme nts	Prinosi suve materije lucerke po sudu (u g) Rendment en matiere seche par pot (grams)					
	Stabla — tiges Doze mikroelemenata			Lista — Feuilles Les doses des microelements		
	1	2	3	1	2	3
B	4,31	4,17	3,93	4,70	4,41	4,08
Mn	4,46	4,41	4,31	4,88	4,40	4,83
Mo	4,54	4,99	4,19	4,81	5,18	5,82
Zn	4,69	4,32	4,07	5,03	4,41	4,26
Co	4,84	5,50	4,95	4,93	4,81	5,24
Cu	4,35	4,83	4,41	5,34	4,87	5,05
Kontrola Temoin	2,78	2,78	2,78	3,36	3,36	3,36
LSD						
5%	1,27	1,12	1,09	0,45	0,95	0,49
1%	1,93	1,70	1,66	0,69	0,44	0,74

Treba istaći da se prinosi suve materije lista lucerke povećavaju povećanjem doza molibdena u ishrani, dok je tendencija u stablu obrnuta. Molibden svakako ima udela u poboljšanju uslova života i rada Rhizobium-a na lucerki, što utiče na povećanje prinosa (Č u m a k o v 1961; M i š k o v i ć, 1969; B u t o r a c, 1965). Primena veće količine azota u ishrani lucerke, smanjuje dejstvo molibdena, što se dovodi u vezu smanjena aktivnost Rhizobium-a B u t o r a c, 1965).

Sadržaj azota i sirovih proteina u lucerki, tab. 4 i 5

Sadržaj azota u lucerki kako u listu tako i u stablu, smanjuje se povećanjem doza pojedinih mikroelemenata. Međutim, u većini tretmana i doza, sadržaj je veći u odnosu na kontrolu, osim u stabljici kod srednje doze bora i kobalta u listu, primeni najvećih doza cinka, srednje doze molibdena i najmanje doze bakra, gde su neznatno niži sadržaji azota od kontrole. U radu B u r k i n a (1961) navodi se da je povećan sadržaj azota i sirovih proteina i do 23,3 % pod uticajem molibdena. Povećanjem doza cinka, mangana i kobalta vidi se da sadržaj azota i sirovih proteina u listu opada. U stablu s povećanjem primene cinka, sadržaj azota i sirovih proteina se povećava. Primenom povećanih doza bakra u ishrani lucerke, smanjuje se sadržaj azota i sirovih proteina u stablu dok se kod lista pravilno povećava. Primenom najmanjih doza molibdena, kobalta i bakra, sadržaj azota i sirovih proteina se nešto povećava u stablu, a primenom manjih doza mangana i cinka sadržaj se povećava u listu. P e t e r b u r g s k i i S z a b o (1967) su utvrdili da molibden utiče na povećanje prinosa lucerke i crvene deteline a takođe i azota i sirovih proteina. Oni su najbolje rezultate dobili primenom molibdena u obliku $(\text{NH}_4)_6 \text{Mo}_7 \text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Dalje su utvrdili da je molibden moćan faktor u razvijanju korenovog sistema leguminoza uopšte, deteline posebno. P o w i r e (1964) je ispitivanjem uticaja kobalta na mladu lucerku utvrdio da utiče na povećanje sadržaja azota i sirovih proteina, povećanje težine korenovih kvržica i ukupne hranljive vrednosti lucerke. R i e m e r i J o n e s (1956) navode da kod nekih detelina bakar jako utiče na povećanje prinosa lista, time i kvaliteta mase. Ova se konstatacija potpuno podudara s našim zapažanjima. List je upadljivo krupniji, čak intenzivnije zelene boje nego kod primene drugih mikroelemenata. Utvrđeno je da se bakar nalazi u većim količinama u kotiledonima biljaka (R i e g m e r i J o n e s, 1956).

Prosečno povećanje sadržaja azota u stablu lucerke bilo je za 0,27 — 0,63% a u listu od 0,07 do 0,61%; povećanje sadržaja sirovih proteina kretalo se od 0,73 % do 3,80% a u listu od 0,57 % do 3,76 %. Sadržaj i azota i proteina znatno varira, kako u stabljici tako i u listu lucerke.

Tabela 4 Sadržaj azota u lucerki

Mikro- eleme- nti Micro eleme nts	Sadržaj azota u stablu (‰) Teneur en azote des tigs (‰)			Sadržaj azota u listu (‰) Teneur en azote des feuilles (‰)		
	Doze mikroelemenata			Les doses des microelements		
	1	2	3	1	2	3
B	2,86	2,41	2,78	4,45	4,42	4,84
Mn	2,82	2,69	2,91	5,31	4,65	4,44
Mo	3,34	2,64	2,71	4,38	4,26	4,52
Zn	2,50	2,76	3,14	5,18	4,59	4,10
Co	3,26	2,38	3,00	4,67	4,38	4,39
Cu	3,32	2,64	2,75	4,17	4,52	4,67
Prosek Moyenne	3,01	2,58	2,88	4,69	4,50	4,49
Kontrola Temoin	2,45	2,45	2,45	4,32	4,32	4,32

Tabela 5 Sadržaj sirovih proteina u lucerki

Mikro- eleme- nti Micro eleme nts	Sadržaj sirovih proteina u stablu (‰) Contenu on proteines crues des tiges (en ‰)			Sadržaj sirovih proteina u listu (‰) Contenu en proteines crues des feuilles (en ‰)		
	Doze mikroelemenata			Les doses des microelements		
	1	2	3	1	2	3
B	17,95	15,06	17,40	27,86	27,63	30,25
Mn	17,64	16,21	18,20	33,18	29,06	27,93
Mo	20,92	16,51	16,98	29,27	26,67	28,29
Zn	15,62	17,26	19,23	32,39	28,72	25,66
Co	20,93	14,90	18,78	29,29	26,62	27,43
Cu	20,79	17,21	16,51	26,08	28,29	29,18
Prosek Moyenne	18,97	16,07	17,96	29,67	28,16	28,12
Kontrola Temoin	15,34	15,34	15,34	27,07	27,07	27,07

Sadržaj fosfora u lucerki

Ishranom lucerke različitim dozama i primenom različitih tretmana mikroelemenata i sadržaj fosfora u masi varira. U stabljici se kreće od 0,63 do 0,96 ‰ primenom cinka, u listu od 0,72 ‰, kod mangana, do 1,0 ‰ kod bora. Uopšte sadržaj je veći u odnosu na kontrolu osim kod cinka pri najmanjoj dozi. Kod većeg broja mikroelemenata sadržaj fosfora u lucerki se povećava povećanjem doza. Ovo je više primetno u listu nego u stablu osim kod bakra, gde se sadržaj fosfora povećava u stablu a u listu smanjuje sa povećanjem doze bakra. Primenom bora zapaža se povećanjem doze povećava se sadržaj fosfora u stabljici a naročito u listu lucerke i do 0,20 ‰ u odnosu na kontrolu.

Pri najmanjim upotrebljenim dozama molibdena, mangana i cinka, sadržaj fosfora u listu je niži od kontrole, dok se kod bora izjednačava s kontrolom pri najmanjoj i kod mangana pri najvećoj dozi. Varijabilnost sadržaja fosfora u lucerki je najviše izražena kod cinka.

Sadržaj kalijuma u lucerki

Sadržaj kalijuma u stabljici lucerke se povećava povećanjem doze mikroelemenata do srednje doze. Ovo je pojava kod većine tretmana. Sadržaj je uopšte veći od 5 ‰ primenom najmanje i srednje doze, osim mangana gde je niži sadržaj u odnosu na kontrolu i druge tretmane. Interesantno je podvući vrlo visok sadržaj kalijuma u lucerki kod primene bora, skoro 7 ‰. Primenom najviših doza bora i kobalta sadržaj kalijuma prelazi 5 ‰, dok je kod ostalih mikroelemenata sadržaj niži od 5 ‰ kalijuma. Slično se zapaža i u listu lucerke u pogledu sadržaja kalijuma. Primenom bora, mangana, molibdena i cinka primećuje se pravilno opadanje sadržaja kalijuma povećanjem doza ovih mikroelemenata.

Tabela 6 Sadržaj fosfora u lucerki

Mikro- eleme- nti	Sadržaj fosfora u stablu (‰)			Sadržaj fosfora u listu (‰)		
	Contenu en phosphore des tiges (en ‰)			Contenu en phosphore des feuilles (en ‰)		
	Doze mikroelemenata			Les doses des microelements		
Micro eleme nts	1	2	3	1	2	3
B	0,74	0,80	0,80	0,80	0,83	1,00
Mn	0,78	0,76	0,77	0,72	0,84	0,80
Mo	0,71	0,80	0,83	0,77	0,88	0,79
Zn	0,63	0,96	0,83	0,73	0,85	0,90
Co	0,83	0,97	0,83	0,82	0,87	0,89
Cu	0,72	0,87	0,87	0,86	0,83	0,83
Prosek	0,73	0,83	0,82	0,78	0,85	0,86
Moyenne						
Kontrola	0,70	0,70	0,70	0,80	0,80	0,80
Temoin						

Tabela 7 Sadržaj kalijuma u lucerki

Mikroele- menata Micro- elements	Sadržaj kalijuma u stablu (‰)			Sadržaj kalijuma u listu (‰)		
	Contenu en potasse des tiges (‰)			Contenu en potasse des feuilles (‰)		
	Doze mikroelemenata			— Les doses des microelements		
	1	2	3	1	2	3
B	5,87	6,99	5,38	6,06	5,90	4,82
Mn	4,38	4,99	4,86	5,81	5,21	4,22
Mo	5,38	5,76	4,75	5,66	4,96	4,64
Zn	5,67	5,43	4,49	5,09	4,82	4,16
Co	5,79	5,42	5,41	4,93	5,05	3,69
Cu	5,97	5,62	4,70	5,17	5,66	3,66
Prosek Moyenne	5,51	5,70	4,95	4,45	5,26	4,19
Kontrola Temoïn	5,33	5,33	5,33	4,88	4,88	4,88

Najveći sadržaj kalijuma bio je kod primene bora, zatim mangana. Sadržaj kalijuma pri najvećim dozama kobalta i bakra je najmanji, pada ispod 4‰. Sadržaj u listu se kreće u granicama 3,66‰ (Cu) do 6,06‰ (B₁) u odnosu na kontrolu. Uopšte pri najmanjoj i srednjoj dozi sadržaj je veći dok je samo kod bora pri najvećoj dozi. Granične vrednosti kalijuma u stablu su između 4,38‰ (Mn) i 6,99‰ (B₁).

Sadržaj kalcijuma u lucerki

Uopšte posmatrajući, sadržaj kalcijuma u lucerki, ne pokazuje neku uočljivu tendenciju povećanja ili smanjenja, uticajem različitih doza mikroelemenata u ishrani. Sadržaj se kreće u granicama od 1,60 do 2,21‰ u stabljici i 2,63 do 3,73 u listu lucerke. Interesantno, u stabljici je bio niži sadržaj kalcijuma od kontrole primenom najniže doze svih mikroelemenata. Međutim, povećanjem doza, sadržaj kalcijuma se povećava u lucerki. Ova se pojava naročito primećuje kod primene: cinka, mangana i bora, kod drugih mikroelemenata nešto manje. U listu je upravo obrnuto, povećanjem doza mikroelemenata, smanjuje se sadržaj kalcijuma u listu, naročito primenom druge doze povećanja a kod cinka i bakra do smanjenja sadržaja. Interesantno da je sadržaj kalcijuma bio najniži u lucerki kod primene molibdena a najviši kod primene bora i kobalta. Ova zapažanja upućuju na dalja istraživanja pojedinih detalja u fiziologiji mineralne ishrane lucerke, ali se vidi da nema nekog usmerenog kretanja sadržaja kalcijuma u lucerki kao kod NPK.

Tabela 8 Sadržaj kalcijuma u lucerki

Mikroelenti Micro elements	Sadržaj kalcijuma u stablu (‰) Contenu en calcium des tiges(‰) Doze mikroelemenata			Sadržaj kalcijuma u listu (‰) Contenu en calcium des feuilles(‰) Les doses des microelements		
	1	2	3	1	2	3
B	1,65	2,01	1,95	5,73	2,70	3,26
Mn	1,79	1,78	2,21	3,07	2,75	2,87
Mo	1,57	1,60	1,87	2,78	2,86	2,63
Zn	1,74	2,13	2,01	2,92	2,82	2,84
Co	1,76	1,81	1,98	3,00	2,83	3,17
Cu	1,61	1,88	1,69	2,90	3,03	2,64
Prosek Moyenne	1,68	1,86	1,95	3,06	2,84	2,90
Kontrola Temoin	1,90	1,90	1,90	2,75	2,75	2,75

Sadržaj sirove celuloze u lucerki

Sadržaj sirove celuloze u lucerki svakako zavisi od faze razvića biljaka kada je lucerka košena. Kretao se u granicama od 27,9% do 33,7% u stabljici i 10 i 10,0% do 13,6% u listu. Treba istaći da je najmanji sadržaj bio kod primene bakra, naročito u listu, i kod bora; a najveći kod primene cinka i mangana. Sadržaj celuloze u listu je bio najniži kod bakra i mangana, s tendencijom povećanja povećanjem doze mangana, dok kod bakra obratno. Izrazito povećanje sadržaja celuloze u biljci uopšte kod primene cinka potiče otuda što su biljke primenom cinka znatno brže rasle i ranije dozrevale time i og-rubele uz povećanje sadržaja celuloze a znatno smanjenje sadržaja proteina u listu u odnosu na kontrolu i ostale varijante i s povećanjem doze cinka. Kod primene molibdena i kobalta sa povećanjem doza ishrane lucerke, smanjuje se sadržaj celuloze. Najzad treba istaći da je sadržaj celuloze bio u stabljici uopšte veći, i listu primenom prve i druge doze osim kod bakra, mangana i bora.

Tabela 9 Sadržaj celuloze u lucerki

Mikroele- menti	Sadržaj sirove celuloze u stablu (‰)			Sadržaj sirove celuloze u listu (‰)		
	Teneur en cellulose crue des tiges (en ‰)			Teneur en cellulose crue des feuilles (en ‰)		
Microele elements	Doze mikroelemenata			Les doses des microelements		
	1	2	3	1	2	3
B	28,7	27,9	28,5	11,2	11,3	11,0
Mn	31,4	30,5	31,0	10,0	10,9	11,0
Mo	32,8	29,9	30,1	13,1	10,9	11,2
Zn	33,1	33,7	32,4	13,4	13,5	13,6
Co	31,2	29,8	29,9	13,0	12,8	12,5
Cu	29,8	28,8	28,5	10,7	10,6	10,6
Prosek						
Moyenne	31,1	30,1	30,0	11,9	11,6	11,5
Kontrola						
Temojn	25,6	25,6	25,6	11,6	11,6	11,6

Analizirajući rezultate ovoga rada u komparaciji s rezultatima istraživanja do sada, dobivaju se često i suprotni zaključci. U većini slučajeva dobiveni rezultati pod uslovom egzaktnih eksperimenata, daju približno istovetna zapažanja u promenama osobina i ponašanja biljaka. Određeni kvalitativni i kvantitativni pokazatelji su približni.

Ispitivanja naučnih radnika s lucerkom, detelinama, grahoricama, travno-leguminoznim smesama kao: Sharrera (1957), Millera (1964), Kibalenska i Sidorsine (1963), Školnika i Boženka (1965), Tašpulatova (1964), Upitisa (1964), Žiznevskaje (1961), Žurovskaje (1961), Vlasjuka (1964), Youts-a i Pattersonsona (1964), Čičeka (1959), Butorca (1965, 1966, 1972) i mnogi dr., uglavnom se dolazilo do zaključka da NPK đubriva primenjena u zajednici s mikroelementima, pokazuju znatno bolji efekat kako na povećanje prinosa pojedinih kultura tako i njihov kvalitet. Isto tako mikroelementi imaju jak uticaj na iznošenje NPK hraniva u prinosima.

ZAKLJUČCI

Iz dobivenih rezultata o uticaju različitih doza: bora, bakra, molibdena, kobalta i cinka, primenjenih u ishrani lucerke zajedno s NPK đubrivima na zemljištu čemozem, na prinos i hemijski sastav nadzemnog dela, može se zaključiti sledeće:

— Većina mikroelemenata je pozitivno uticala na porast visine stabala i na povećanje lisne površine, naročito kod primene: molibdena, cinka i kobalta;

— Primenom mikroelemenata povećan je prinos nadzemnog dela lucerke pri svim dozama u odnosu na kontrolu. Posebno se u ovome ističu: molibden, kobalt i bakar;

— Primenom mikroelemenata povećan je sadržaj azota i sirovih proteina u stablu i listu, ali s povećanjem doza, sadržaj azota i sirovih proteina u proseku se smanjuje, osim kod bakra gde se sadržaj u listu povećava povećanjem doze ovoga mikroelementa u ishrani;

Sadržaj fosfora u stablu i listu se prosečno povećava primenom mikroelemenata i povećanjem doza istih, naročito u listu, osim kod bakra. Prosečan sadržaj fosfora u stablu je 0,79% a u listu 0,81%. Veći uticaj na sadržaj fosfora pokazali su: bor, molibden i kobalt.

— Sadržaj kalijuma je povećan kod primene skoro svih mikroelemenata pri najmanjoj i srednjoj dozi; pri najmanjoj dozi sadržaj kalijuma opada u odnosu na kontrolu. Tendencija je smanjenje sadržaja kalijuma u luncerki s povećanjem doza mikroelemenata naročito kod lista. Na povećanje sadržaja kalijuma najviše je uticao bor. Prosečan sadržaj kalijuma u stabljici bio je 5,19% a u listu 4,97%.

— Sadržaj kalcijuma u listu lucerke kreće se u granicama od 1,66% do 1,95%, u proseku 1,83%; u stabljici; dok u listu od 2,86% do 3,06%, u proseku 2,95% kalcijuma. Neke pravilnosti tendencije sadržaja kalcijuma uticajem mikroelemenata nema. Najveći je sadržaj zabeležen primenom bora u ishrani.

— Sadržaj sirove celuloze u stabljici pri svim tretmanima i dozama, bio je povećan u odnosu na kontrolu; u listu je sadržaj povećan pri najmanjoj dozi. U proseku se sadržaj kreće u stabljici 30,40% a u listu 11,77%. Povećanjem doza mikroelemenata, tendencija je neznatnog opadanja sadržaja celuloze. Najmanji je sadržaj celuloze bio primenom bakra a najveći primenom cinka.

L I T E R A T U R A

- Abdurašitov, S. A.: Povišenje holodostojkosti kukuruza putem predep-sevnoj obrabotki semjan v rastvorah mikroelementom, *Botaničeskij žurnal*, 1957, juli, st. 1099—1106.
- Anke, M.: Spurenelementgehalt von Grünland und Ackerpflanzen verschiedener Boden in Thüringen, *Z. Acker und Pflanz. Bau*. 1961. str. 113—140.
- Berin, A. J.: Vlijanije mikroelementom na soderžanije vitaminom B-grupi v rastenijah, *Mikroelementi i urožaj*, str. 297—301, 1961.
- Berinja, D. Z.: Marganec i željezo v rastenijah i počvah, *Mikroelementi i urožaj*, str. 209—228, 1961.
- Burkin, I.: Vlijanije molibden na kačestvo i semmenuju produktivnost klevera i viki, *Selek. semenov*. 26, str. 38—40, 1961.
- Butorac, A.: O problemima mineralne gnojidbe lucerne na pseudogleju, *Agronomski glasnik*, br. 5 i 6, str. 341—356, Zagreb, 1965.
- Butorac, A.: Promjene sadržaja bora i molibdena u lucerni kao rezultat njihove primjene, *Agronomski glasnik*, 3 i 4, str. 149—158, Zagreb, 1970.

- Butorac, A.: Mogućnost ponovljenog uzgoja lucerne na pseudogleju, *Agronomski glasnik*, br. 1 i 2, str. 5—20, Zagreb, 1972.
- Čumakov, A.: Uplyv nektorych mikroelementov na tvorbu senjen detelinov, *Polno hospodarstvo*, Bratislava, 8, str. 38—40, 1961.
- Čížek, J.: Uticaj đubrenja cinkom na prirod stočnog kelja i lucerne, *Savremena poljoprivreda*, br. 6, Novi Sad, 1959.
- Delwiche, C. C., Johnson, C. M. i dr.: Influence of Cobalt on Nitrogen Fixation by Medicago, *Plant Physiology*, 36, str. 73—78, 1961.
- Desureaux, L.: The Reaction of Lucerne Seedling to Night Concentration of Manganese, *Plant and Soil*, 13, str. 114—122, 1960.
- Diehl, O.: Spurenelementenmangel oder Spurenelementerummel, *Mitt. Deutsch. Landwirtsch. Gesel* 72, str. 57—58, 1957.
- Govva, I. A.: Vlijanije složnih udobrenij soderžaščih mikroelement na urožaj seljskohozjajistvenih kuljtur i kačestvo produkciji, *Fiziologija pitaniija rastenij*, str. 139—154, 1964.
- Jagodin, B. A.: Kobalt v žizni rastenij, *Izdateljstvo »Nauka«*, Moskva, 1970.
- Jevtić, S., Mišković, B.: Uticaj doza mikroelemenata primenjenih preko lista na prinos i hemijski sastav nadzemnog dela lucerke, *Agrohemiija*, br. 9—10, str. 385—394, Beograd, 1969.
- Jevtić, S., Mišković, B.: Ispitivanje efekta različitih doza mikroelemenata pri predsetvenom tretiranju semena na prinos i hemijski sastav nadzemnog dela lucerke, *Agronomski glasnik*, br. 3 i 4, str. 159—168, Zagreb, 1970.
- Kosanović, V.: Sadržaj mangana u zemljištima Vojvodine, *Savremena Poljoprivreda*, 1, str. 12—17, 1960. Novi Sad.
- Kovačević, R.: Utvrđivanje optimalne količine bora u zavisnosti od zemljišta i kulture koja se gaji, *Agrohemiija*, 11, 1962.
- Mišković, B., Jevtić, S.: Uticaj doza mikroelemenata primenjenih preko NPK đubriva na prinos i hemijski sastav nadzemnog dela lucerke, ref. na Simpozijumu za mikroelemente, 1970, Maribor.
- Mišković, B., Jevtić, S., Čerņiček, L.: Primena cinka, bakra i mangana zajedno sa NPK u ishrani lucerke i uticaj na prinos sena. Ref. saopšten na Prvom jugoslavenskom simpozijumu o krmnom bilju, Kruševac, 1972.
- .: Mikroelementi v žizni rastenij, životnih i čelovjeka, *Akademija nauk USSR*, Kijev, 1964.
- .: Mineralnije i bakterijalnije udorenija, mineralnije korma i mikroelementi, *Izd. gosud. komiteta standartov i tehničeskih uslovij*, *Zbornik gosudarstvenih standartov. mer i priborov*, SSSR, Moskva, 1964.