

Budimir Fušić¹

**REZULTATI ISTRAŽIVANJA ĐUBRENJA I MELIORACIJA
PRIRODNIH TRAVNJAKA CRNE GORE
THE RESULTS OF RESEARCH ON FERTILISATION AND
RECLAMATION OF NATURAL GRASSLAND IN MONTENEGRO**

Izvod

U radu su prikazani najvažniji rezultati istraživanja đubrenja i melioracije prirodnih travnjaka u proteklom 40-godišnjem periodu u Crnoj Gori. Dobijeni rezultati omogućavaju sumiranje stečenih iskustava, a na bazi njih preporučuju se pravci istraživanja i mjere kojima je cilj povećanje produktivnosti velikog prostranstva prirodnih travnjaka koji iznose oko 446.000 ha ili 86% ukupnih poljoprivrednih površina u Crnoj Gori.

Ključne riječi: Prirodni travnjaci, meliorativne mjere, prinosi, hemijski sastav i kvalitet sijena.

Abstract

The paper present the most significant result of investigation on the fertilisation and reclamation of natural grassland in the last 40-year period in Montenegro. The results obtained enable summarisation of experiences and provide bases for recommendation of further directions of research and measures for increasing the productivity of a vast area of natural grassland which covers about 440.000 hectares, or 86% for total agricultural land in Montenegro.

Key words: Natural grassland, reclamation measures, yield, chemical composition and hay quality.

UVOD

Livade u Crnoj Gori zauzimaju 120.000 ha ili 23% a pašnjaci 326.000 ha ili 63% poljoprivrednih površina. Prema tome, livade i pašnjaci su dominantna kategorija, jer zajedno čine 86% poljoprivrednih površina.

¹ Dr Budimir Fušić, Biotehnički institut - Podgorica

Livade i pašnjaci, i pored ekstenzivnog korišćenja, predstavljaju osnovu, a u brdsko-planinskom području i jedine izvore krme za stoku. Sa ovih površina se dobija oko 90% kabaste stočne hrane, što znači da predstavljaju bazu za razvoj stočarstva.

Najveći dio livada mogao bi se meliorisati što bi omogućilo dobijanje mnogo većih i kvalitetnijih prinosa sijena. Samo primjenom đubrenja (organskim i mineralnim đubrivima) niski prinosi od 1,5-2,5 t/ha mogu se najmanje udvostručiti. Osim đubrenja, druge meliorativne mjere kao kalcifikacija hidro i agro melioracije, iako korisne, nemaju značaj kao đubrenje jer su vrlo skupe.

U ovom radu prikazuju se najvažniji sumarni rezultati istraživanja đubrenja, kalcifikacije i drugih meliorativnih mjera prirodnih travnjaka u proteklih 40 godina. Neki podaci, pogotovu dobijeni u istraživanjima do 1982. godine, publikovani su, a rezultati novijih istraživanja većinom se prvi put saopštavaju.

Pregled dosadašnjih istraživanja

S obzirom da zauzimaju ogromnu površinu i predstavljaju značajan potencijal prva proučavanja sa đubrenjem travnjaka počela su pedesetih godina. Zavod za stočarstvo iz Berana bio je nosilac istraživanja sa đubrenjem travnjaka jer je (od 1950-1960) započeo ispitivanje djelovanja pojedinačnih i kompleksnih đubriva (NPK) kao i povećanih doza fosfornih đubriva na objektima u Moravcu i Đurenovića Lukama. Na osnovu ovih ispitivanja pojavio se prvi rad o đubrenju travnjaka u Crnoj Gori, **Ljumović (1957)**. Slični ogleđi (1956-58.) izvedeni su na Krnovu, **Plamenac (1959)**, a potom (1958-60.) na Breznima, Plužinama i Žabljaku, **Miljanović (1961)**.

Kasnije sva istraživanja bila su vezana za Zavod za unapređivanje poljoprivrede, odnosno Poljoprivredni institut iz Podgorice. Prvo je (1960-75) ogleđno-istraživačke radove koordinirao M. Đuričković. Kroz polifaktorijalne ogleđe na Krnovu i Žabljaku proučavane su razne doze i odnosi najvažnijih hraniva (N,P,K). Pored toga, izvedeni su ogleđi sa rastućim dozama NPK u komparaciji sa N i nedubrenom parcelom. Neki rezultati ovih istraživanja su publikovani, **Đuričković (1973. i 1973a)**.

Osim stacionarnih ogleđa u ovom i kasnijem periodu izvedeno je đubrenje na više lokaliteta u Crnoj Gori u tzv. demonstracionim ogleđima

u kojima je učestvovao veći broj istraživača, **Mijatović i sar. (1986)**, **Fuštić (1993)**.

Od 1982, pored dubrenja, primijenjena je kalcifikacija radi ispitivanja popravke kiselosti i drugih hemijskih osobina zemljišta i melioracije travnjaka tipa *Agrostietum vulgare* i *Nardetum strictae*. Istovremeno je ispitivan i hemijski sastav sijena i utvrđivan uticaj meliorativnih mjera na kvalitet sijena, **Pavićević i sar. (1986)**, **Fuštić (1993 i 1994)**. Ranije ovom problemu nije poklanjana nikakva pažnja, osim ocjena gospodarske vrijednosti sijena prirodnih livada, **Kovačević i sar. (1959)**.

Važniji rezultati ranijih istraživanja

Naprijed dati pregled o istraživanjima melioracije prirodnih travnjaka dubrenjem, kalcifikacijom i drugim mjerama govori da ogledima nije zahvaćena kompleksna problematika. Nijesu obuhvaćeni svi tipovi travnjaka i zemljišta, već samo najvažniji. Takođe nije bilo ispitivanja vremena i načina unošenja đubriva i naknadnih efekata dubrenja na prinose i plodnost zemljišta itd. S obzirom da su istraživanja parcijalno i djelimično rasvijetlila ovu problematiku, nije nužan osvrt na sve detalje, već će se prezentirati najvažniji sumarni rezultati.

Plamenac i Miljanić (1959) u ogledima (na Krnovu) sa raznim vrstama i dozama (300,400,500 i 600 kg/ha) azotnih fosfornih i kalijumovih đubriva dobili su povećane prinose u odnosu na nedubrenu parcelu do 370%, odnosno 7,21 t/ha sijena sa 600 kg (kalkamonsalpetera) prema 1,95 t/ha sa nedubrene parcele.

Izvedeći ogleda sa kompleksnim NPK đubrivima i rastućim dozama pojedinačnih P i K đubriva **Ljumović (1957 i 1960)** je konstatovao pozitivan uticaj azotnih đubriva u kombinaciji sa P (superfosfat) i K đubrivima. Ostvareni prinosi raznih varijanti u odnosu na nedubrenu površinu povećani su u relativnoj vrijednosti do 311% ili preko tri puta (najbolja kombinacija NPK 3,24 t/ha prema 1,04 t/ha kontrola u ogledu na Moravcu).

Pri melioraciji livada u Breznima, **Miljanović (1961)** je uz drljanje, čišćenje kamenja i druge radnje, primijenio Tomasovo brašno (600 kg/ha) i kalkamon (300 kg/ha). Ostvario je prosječan prinos sijena (sa 10 ha livade)

od 6 t/ha, što je previsoko, ali je obračun urađen neprecizno i neuobičajenom metodologijom za ogleda.

Dubrenju travnjaka više pažnje posvetio je M. Đuričković. Kroz polifaktorijalne ogleda proučavan je uticaj različitih odnosa i doza NPK đubriva (kao pojedinačna i kompleksno primijenjena) u periodu 1960-1962. (Žabljak i Krnovo) na tipu travnjaka *Nardetum strictae*. U svim varijantama NPK kombinacije dale su najveće prinose, s tim što u pojedinim godinama ima značajnijih odstupanja, zavisno od količine i rasporeda padavina. Najveća razlika u prinosu sijena kretala se u odnosu 1:3 (1,06 t/ha nedubrena i 3,04 t/ha N40 P80 K40). Posle NPK na veće prinose utiče i sam azot (povećanje do 2,4 puta), a fosfor i kalijum znatnije nijesu povećali prinose sijena.

Ogleda sa rastućim dozama NPK đubriva (600, 800, 900 kg/ha) u komparaciji sa N (200 i 300 kg/ha) i nedubrenom parcelom (Žabljak 1967-69. i Kolašin 1968), takode na travnjaku tipa *Nardetum strictae*, pokazali su da se dubrenjem u svim varijantama ostvaruju veći prinosi u odnosu na nedubrenu površinu. Kod NPK kombinacija postignuti su dvostruko veći prinosi, a najveće povećanje dostiže 245% (3,05 t/ha NPK 900 prema 1,24 t/ha kontrola), a kod varijanti sa azotom najveće povećanje prinosa iznosi 209% (2,6 t/ha prema 1,24 t/ha).

Rezultati novijih istraživanja

Problemi melioracija dva najrasprostranjenija tipa travnjaka u brdsko-planinskom području Crne Gore *Agrostietum* i *Nardetum*, proučavani su u razdoblju od 1982 do 1989. U prvom četvorogodišnjem periodu (1982-85) ovi travnjaci su tretirani organskim (humofertil) i mineralnim đubrivima različitog sastava, a kod fosfora i različitih doza (N40 P80, 120, K60) i to uporedno sa kalcifikacijom i bez nje. U drugom ciklusu (1986-1989) primijenjena su pojedinačna, dvojna i kompleksna đubriva, kao i stajnjak u tretmanima sa i bez kalcifikacije i sa natrijum molibdatom (Na_2MoO_4). Četvorogodišnji rezultati ovih istraživanja za iste varijante dubrenja prikazani su na tab. 1 dok rezultati pojedinačnih đubriva, stajnjaka, humofertila i varijanti sa različitim dozama i Tomos fosfatom ne prikazujemo pošto nijesu uporedive (nijesu bile zastupljene u oba ogleda).

Tab.1.Prinos zelene mase i sijena (prosjek 4.god.)

The yield of grass and hay (4 years average)

Tip travnjaka			Ø	NK	NP	PK	NPK
Agrostietum 1260 mmm kis.smede zemljište Kosanica	1 ²	z.m	4.88	7.41	14.39	12.89	15.00
		sij.	1.79	2.72	5.14	4.54	5.36
	2	z.m	7.41	8.79	14.72	12.44	16.27
		sij.	2.76	3.19	5.28	4.38	5.83
Nardetum 1450mm kis.kreč.crnica Jezera	1	z.m	4.83	8.25	10.16	10.56	12.55
		sij.	1.94	3.30	4.21	4.22	4.95
	2	z.m	5.89	8.19	10.36	11.19	13.03
		sij.	2.40	3.28	4.05	4.50	5.14
Agrostietum 900 mmm kis.smede zemljište Kolašin	1	z.m	4.81	7.30	12.05	10.58	14.97
		sij.	1.68	2.55	4.26	3.84	5.31
	2	z.m	4.76	7.89	10.16	10.54	16.49
		sij.	1.68	2.78	3.60	3.74	5.90
	3	z.m	3.75	11.84	12.44	13.27	17.64
		sij.	1.30	4.24	4.42	4.74	6.27
Nardetum 1450mm kis.smede zemljište Krnovo	1	z.m	6.06	13.22	8.11	8.32	15.82
		sij.	2.60	5.62	3.48	3.62	6.81
	2	z.m	4.87	13.17	7.68	7.78	14.10
		sij.	2.10	4.95	2.96	2.54	5.24
	3	z.m	3.97	11.61	7.02	6.04	12.34
		sij.	1.71	4.95	2.96	2.54	5.24

Iz tab.1 se vidi da su prosječni prinosi sijena đubrenih parcela, bez i sa primjenom kalcifikacije i natrijummolibdata, u odnosu na nedubrene, veći od 0,83-3,44t/ha kod dvojnih, odnosno od 2,74-4,97 t/ha kod NPK kombinacija. To znači, ovim mjerama, osobito đubrenjem prinosi prirodnih livada mogu se povećati i 5 puta. Najbolji efekat daju NPK đubriva ne samo u pogledu visine prinosa, već i u kvalitetu sijena, pošto se povećava učešće korisnih trava i leguminoza. Azotna đubriva utiču na porast trava, a fosforna na učešće leguminoza. U ovom pogledu ima i razlika zavisno od tipa travnjaka (kod Nardetuma potrebno je duže djelovanje meliorativnih mjera da se izmijeni botanički sastav i kvalitet) i drugih faktora (uslovi vlaženja, izmrzavanje i dr.).

Promjena florističkog sastava utiče bitno na hemijski sastav sijena i njegov kvalitet. Tako kombinacije sa N povećavaju porast trava, a manje je

² 1-đubrenje, 2- đubrenje+CaCO₃, 3-đubrenje+Na MoO₄

učešće zeljastih biljaka i leguminoza, pa to uslovljava u sijenu više celuloznih vlakana, a manje proteina. Nasuprot ovim fosforna komponenta (NP, PK i NPK) povećava učešće leguminoza, a time i veći procenat proteina (oko 2,5 - 5,0% više u odnosu na druge varijante).

Sadržaj proteina u PK varijantama dostizao je 13-14% u odnosu na 7-9% na nedubrenim i 9-12% na drugim varijantama dubrenja, v.tab. 2.

Tab.2. Sadržaj proteina i celuloze u sijenu, prosjek (4. godine)
The content of protein and cellulose in hay (4 years average)

Tip travnjaka i tretman		Varijante dubrenja									
		Ø		NK		NP		PK		NPK	
		prot.	celul.	prot.	celul.	prot.	celul.	prot.	celul.	prot.	celul.
Agrost. v. Kosanica	1 ³	8.52	21.88	8.55	22.36	9.08	25.46	9.65	26.19	9.43	24.64
	2	9.26	23.99	8.95	23.60	9.86	25.24	10.69	25.14	9.71	26.14
Nardetum Jezera	1	8.16	24.84	8.04	27.03	8.74	26.99	10.10	24.38	8.10	27.22
	2	7.80	26.01	8.13	26.18	7.78	27.03	10.14	26.50	7.94	27.31
Agrost. v. Kolašin	1	12.21	24.40	12.70	24.70	10.85	26.87	12.85	26.27	10.70	29.71
	2	11.35	26.26	11.71	25.05	10.07	28.66	12.48	27.33	10.60	29.18
	3	11.36	26.95	11.07	25.76	11.81	28.31	13.48	26.50	11.06	28.88
Nardetum Krnovo	1	8.42	27.80	9.25	28.21	9.56	27.71	8.13	28.99	9.77	29.55
	2	8.16	29.87	9.27	30.27	9.32	29.84	7.19	28.95	8.79	30.96
	3	8.39	29.92	9.11	29.30	9.02	29.51	8.59	29.41	8.82	29.79

I pri istim kombinacijama dubrenja sadržaj proteina, mineralnih materija, celuloze i drugih sastojaka je različit u sijenu *Agrostietum vulgare* i sijenu *Nardetum strictae*. Sijeno *Agrostietuma* (Kosanica i Kolašin), po pravilu, ima više sirovih proteina, sadržaj po pojedinima varijantama dubrenja varira od 8,55 do 13,84%, a kod *Nardetuma* (Kovčica, Krnovo) je niži, kreće se u rasponu 7,19-10,14% (v.tab.2). Niži sadržaj proteina u sijenu *Nardetuma* je posledica siromašnijeg botaničkog sastava ovog tipa travnjaka i osobito manjeg broja vrsta leguminoza i njihovog učešća u pokrovnosti travnog pokrivača, a dominacije vodeće vrste *Nardus strictae* (tvrdača) i drugih vrsta trava i zeljastih biljaka koje je prate.

Nardetum spada među najlošije tipove travnjaka, pa mu je stoga i sijeno lošijeg kvaliteta. To se vidi po nižem sadržaju ne samo proteina,

³ 1-dubrenje, 2- dubrenje-CaCO₃, 3-dubrenje+Na MoO₄

nego i vlage, mineralnih materija (pepeo 4,22-6,57% Kovčica i Krnovo, a 5,14-8,05 Kosanica i Kolašin) i masti (1,39-3,18% u odnosu na 1,93-3,72%), a većem sadržaju celuloze (v.tab.2) i bezazotnih ekstraktivnih materija.

Tab.3. Sadržaj fosfora i kalcijuma u sijenu (prosjek 4. godine)
The contents of fosforus and calcium in hay (4 years average)

Tip travnjaka i tretman	Varijante dubrenja										
	Ø		NK		NP		PK		NPK		
	P ₂ O ₅	CaO	P ₂ O ₅	CaO	P ₂ O ₅	CaO	P ₂ O ₅	CaO	P ₂ O ₅	CaO	
Agrost. v.	1	0.273	1.482	0.266	1.365	0.463	1.322	0.478	1.345	0.438	1.368
Kosanica	2	0.335	1.623	0.373	1.430	0.470	1.470	0.472	1.637	0.449	1.410
Nardetum	1	0.250	0.867	0.245	0.645	0.479	0.831	0.477	1.276	0.461	0.867
Jezera	2	0.247	0.862	0.220	0.792	0.456	0.845	0.490	1.272	0.467	0.922
Agrost. v.	1	0.277	2.009	0.270	1.574	0.573	1.882	0.525	1.776	0.520	1.659
Kolašin	2	0.312	1.545	0.254	1.689	0.529	1.706	0.541	1.764	0.396	1.398
	3	0.259	1.300	0.282	1.244	0.401	1.370	0.603	2.081	0.470	1.515
Nardetum	1	0.330	0.824	0.296	1.466	0.538	1.059	0.505	1.229	0.457	1.160
Krnovo	2	0.335	1.042	0.330	1.273	0.483	1.184	0.589	1.732	0.477	1.097
	3	0.321	0.739	0.325	1.160	0.458	0.781	0.654	0.814	0.451	0.919

Udio kalcijuma (kao CaO) je na zavidnom nivou u sijenu oba tipa travnjaka, a sadržaj P₂O₅ je nedovoljan, sem na varijantama sa fosforom dubrivima, stajnjakom i humofertilom.

Dubrenjem fosforom dubrivima značajnije se povećava sadržaj fosfora u sijenu kojim su, inače, siromašna i kisela zemljišta i sijeno. Za 4 godine ispitivanja u svim varijantama dubrenja bez fosfora sadržaj P₂O₅ je nizak, kreće se između 0,220-0,373%, a kod varijanti sa fosforom uočljivo je njegovo povećanje, iznosi od 0,396-0,654%. Fosforna dubriva bitno utiču na sadržaj P₂O₅ u sijenu, a kako se iz tab. 3 vidi na varijantama sa fosforom komponentom, uglavnom, je iznad 0,40% a približava se i granici od 0,65%. Ove se vrijednosti, prema **Jekiću i sar. (1983)**, smatraju poželjnim, odnosno idealnim sadržajem P₂O₅ u sijenu, a niži sadržaj od 0,40% karakteriše u pogledu sadržaja fosfora loš kvalitet sijena i obrnuto, preko 0,65% sijeno odličnog kvaliteta. Iz ovoga se može zaključiti da dužom upotrebom fosforom dubriva može se dobiti po sadržaju fosfora sijeno vrlo dobrog i odličnog kvaliteta što je značajno za ishranu stoke.

Rezultati raznih istraživanja, posebno onih obavljenih u brdsko-planinskim i alpskim područjima, gdje su zemljišta redovno siromašna u

fosforu, a rijetko se ili uopšte ne dubre mineralnim đubrivima, pokazuju da je nedovoljan sadržaj fosfora i drugih mineralnih materija u krmivima. Usled toga se javlja nedostatak fosfora u ishrani domaćih životinja, što se održava na njihovu lošu kondiciju i zdravlje.

Kada je u pitanju sadržaj fosfora u sijenu, prema **Haslevu (1971)**, za izbalansiranu ishranu domaćih životinja nije značajan samo apsolutni sadržaj fosfora, već i odnos P_2O_5 prema CaO, koji se, npr., za ishranu mlječnih krava smatra optimalnim ako iznosi 1:1,2-2,5.

U provedenim istraživanjima u nas odnos P_2O_5 prema CaO je dosta širok, kreće se u rasponima 1:1,24 (u varijanti PK + molibden na Krnovu) do 1: 7,25 na neđubrenoj parceli u Kolašinu (v. tab. 3). Iz podataka tab. 3 se vidi da širi raspon odnosa P_2O_5 prema CaO je u neđubrenim varijantama bez fosfora, što je posljedica niskog, odnosno nedovoljnog sadržaja fosfora u sijenu. Iz ovoga slijedi zaključak da je prirodne travnjake neophodno dubriti fosforomim đubrivima ili stajnjakom kako bi se postigao bolji odnos između fosfora i kalcijuma i otklonio nedostatak P_2O_5 u ishrani stoke.

Slično fosforu u stočnoj hrani često nedostaju mikroelementi, čiji nedostatak, ali i suvišak izaziva slabu kondiciju, čak i neka oboljenja domaćih životinja. Iz ovih razloga u zadnjem ciklusu, istraživanjima je obuhvaćeno određivanje sadržaja važnijih mikroelemenata u sijenu, a rezultati prema **Fušiću (1993)** prikazani u tab. 4. i 5.

Podaci tab. 4 pokazuju da sijeno ispitivanih travnjaka je dobro snabdjeveno borom, koga prosječno sadrže 8,1-13,4 ppm, cinkom 40-50 ppm i kobaltom 0,05-0,11 ppm, a umjereno do dobro je snabdjeveno bakrom i manganom. Sadržaj molibdena je u granicama normalnih vrijednosti na tretmanima đubrenja i đubrenja + kalcifikacija (0,88-2 ppm) ali je povećan na tretmanu sa primijenjenim Na_2MoO_4 , što je razumljivo, jer je dodat zemljištu i trave ga uzimaju u većoj količini.

Više autora je proučavalo sadržaj mikroelemenata u travnoj masi i sijenu, pa u literaturi nalazimo podatke ne samo o njihovom sadržaju u organskoj masi, već i potrebama domaćih životinja u njima. **Čumakov i sar. (1970)** navode da se u organskoj masi sa livada i pašnjaka sadržaj bora kretao između 14 i 30 ppm, bakra 7-13 ppm, mangana 70-130 ppm i cinka 15-35 ppm.

Tab.4. - Sadržaj mikroelementa u sijenu *Agrostietum*, Kolašin, prosjek 4 godine
The content of microelements in hay Agrostietum, Kolašin, 4. year average

Var. đubr.	Sadržaj u ppm. Content in ppm					
Fert. var.	B	Cu	Zn	Mn	Mo	Co
blok - Đubrenje/Fertilisation						
Ä	17.0	7.3	56	137	1.03	0.04
N	15.7	12.8	57	132	0.94	0.05
P	10.7	6.6	47	133	0.89	0.09
K	13.3	9.7	54	171	0.65	0.04
NP	13.7	11.5	42	137	0.86	0.05
NK	11.2	9.0	51	154	0.97	0.05
PK	12.1	10.5	47	193	1.31	0.05
NPK	9.9	9.1	38	176	1.26	0.11
Stajnjak	16.8	11.4	55	110	0.67	0.21
Prosjek	13.4	9.8	50	149	0.95	0.08
II blok - Đubrenje+CaCO ₃ - Fertilisation + CaCO ₃						
Ä	17.0	7.3	56	137	1.03	0.04
N	15.7	12.8	57	132	0.94	0.05
P	10.7	6.6	47	133	0.89	0.09
K	13.3	9.7	54	171	0.65	0.04
NP	13.7	11.5	42	137	0.86	0.05
NK	11.2	9.0	51	154	0.97	0.05
PK	12.1	10.5	47	193	1.31	0.05
NPK	9.9	9.1	38	176	1.26	0.11
Stajnjak	16.8	11.4	55	110	0.67	0.21
Prosjek	13.4	9.8	50	149	0.95	0.08
III blok - Đubrenje+Na ₂ MoO ₄ - Fertilisation + Na ₂ MoO ₄						
Ä	12.6	8.2	48	158	16.28	0.10
N	9.0	8.5	43	182	27.73	0.12
P	14.4	6.5	49	160	16.18	0.12
K	11.8	10.5	49	189	20.26	0.11
NP	10.4	9.8	44	159	16.40	0.11
NK	9.7	8.7	44	145	14.60	0.10
PK	12.5	9.0	39	165	15.77	0.10
NPK	13.6	6.2	42	169	12.36	0.09
Stajnjak	11.5	7.2	52	109	23.95	0.11
Prosjek	11.7	8.3	46	160	18.17	0.11

Tab.5. - Sadržaj mikroelementa u sijenu *Nardetum strictae*, Krnovo, prosjek 4 godine.*The content of microelements in hay Nardetum strictae, Krnovo, 4. year average*

Var. đubr.	Sadržaj u ppm. Content in ppm					
Fert. var.	B	Cu	Zn	Mn	Mo	Co
blok - Đubrenje/Fertilisation						
Ä	11.5	9.2	50	435	0.85	0.04
N	13.8	11.3	60	477	0.95	0.04
P	11.8	21.5	58	566	1.17	0.04
K	8.5	11.7	48	482	0.85	0.05
NP	12.1	7.2	51	442	0.97	0.04
NK	9.4	8.1	51	444	0.96	0.05
PK	9.3	6.4	41	466	0.57	0.05
NPK	7.4	6.7	48	510	0.73	0.07
Stajnjak	10.6	6.6	46	355	0.87	0.06
Prosjek	10.5	9.85	50	464	0.88	0.05
II blok - Đubrenje+CaCO ₃ - Fertilisation + CaCO ₃						
Ä	9.0	6.3	41	429	2.40	0.07
N	9.5	6.1	41	275	1.18	0.08
P	10.6	6.9	46	386	2.91	0.07
K	6.8	5.9	54	329	1.79	0.11
NP	8.4	6.9	39	277	0.97	0.07
NK	8.8	13.2	39	272	3.64	0.10
PK	7.5	5.7	40	403	1.46	0.08
NPK	5.2	4.1	33	327	1.33	0.10
Stajnjak	10.9	4.0	40	320	2.56	0.10
Prosjek	8.5	6.6	41	335	2.03	0.09
III blok - Đubrenje+Na ₂ MoO ₄ - Fertilisation + Na ₂ MoO ₄						
Ä	7.8	3.6	42	445	13.11	0.06
N	6.6	3.8	48	406	13.17	0.06
P	10.0	3.3	47	519	11.77	0.07
K	9.1	4.0	44	526	12.46	0.09
NP	7.9	3.4	49	392	6.64	0.08
NK	7.8	7.9	46	516	11.63	0.10
PK	8.2	3.7	43	529	14.77	0.11
NPK	8.2	5.0	45	501	13.23	0.10
Stajnjak	7.6	3.5	48	455	13.91	0.12
Prosjek	8.1	4.2	46	476	12.30	0.09

Prema **Balksu (cit. Pantović i sar. 1973)** za normalan razvoj životinja poželjan je najniži sadržaj Mn oko 60 ppm, a Cu oko 6 ppm, dok **Borchmann (cit. istih autora)** smatra da je sijeno sa manje od 50 ppm Mn i manje od 5 ppm Cu siromašno ovim elementima. **Jekić (1960)** je dobio vrijednosti 201-281 ppm za Mn i 12-60 ppm za bor, a **Pantović i sar. (1973)** u travnoj masi prirodnih i vještačkih livada i pašnjaka Zlatibora našli su: 30-71 ppm Mn, 7-18 ppm Cu, 25-90 ppm Zn i 5-20 ppm bora.

Sadržaj Mo u sijenu i pašnjačkim travama, prema literaturnim podacima, kreće se od 0,01-3,8 ppm, a prema **Busch-u (cit. Savić i sar. 1962)** stoka obolijeva ako sijeno sadrži više od 4 ppm Mo po kg suve materije s tim što je štetnost jače izražena ako se ova količina nalazi u sijenu, a slabije ako je u zelenoj masi.

Količina Zn u pašnjačkim travama, prema podacima **Liwskog (1961)** kretala se u granicama 56[±] 5 mg/kg suve materije, a slične podatke su našli **Savić i sar. (1962)**, tj. 59,5-60,2 mg/kg suve materije, dok su **Wohlbiert i Kirchgessner (1957)** ustanovili do 88 mg/kg suve materije u pašnjačkim travama. Prema **Kectsveld-u i Lehr-u (cit. Savić i sar. 1962)** količine cinka veće od 80 mg/kg suve materije su štetne za zdravlje stoke.

Citirajući **Underwood-a, Mirić (1975)** navodi da sadržaj kobalta manji od 0,07 ppm u suvoj materiji hrane je deficitaran kod jagnjadi, a za odrasle ovce granica deficita je 0,04 ppm.

Tokom četvorogodišnjih istraživanja u Kolašinu i na Krnovu sadržaj Mn nijedne godine i ni na jednoj varijanti nije bio niži od 60 ppm. Kod bakra je nekih godina i u više varijanata, osobito kod Nardetuma Krnova, zabilježen niži sadržaj od 5 ppm, a slična situacija je i u sadržaju kobalta, jer je zabilježena niža količina od 0,04 ppm na više varijanti kod oba tipa travnjaka. Kada su u pitanju cink i molibden (izuzev tretmana sa molibdatom) njihov sadržaj ne premašuje prag (80 ppm za Zn i 4 ppm za Mo) koji se označava kao štetan za životinje.

Dosadašnja istraživanja dubrenja i melioracije prirodnih travnjaka u Crnoj Gori pružaju dovoljno elemenata na osnovu kojih se mogu uraditi vlastite koncepcije za dalji rad na melioraciji travnjaka kao i dati recepti za unapređenje krmne baze sa naših tipova travnjaka.

Rezultati dosadašnjeg oglednog rada su pokazali da se kao univerzalna receptura može preporučiti gnojidba sa kompleksnim NPK dubrivima i stajnjakom.

Utvrđivanje optimalne doze azota je ključni problem dubrenja travnjaka. On najviše utiče na povećanje prinosa i ima najveći učinak po jedinici upotrijebljenog hraniva, ali u izvjesnoj mjeri utiče na sadržaj proteina. Pored toga, na livadama veće doze N pospješuju razvoj visokih trava koje su obično sa većim sadržajem celuloze, a zbog porasta trava potiskuju se i leguminoze i prizemne zeljaste biljke. Time se smanjuje broj vrsta u travnom pokrivaču. Sve ove momente kao i osobine zemljišta, pa nadmorsku visinu i klimu od kojih zavisi intenzitet mineralizacije humusa i oslobađanje N treba dalje istraživati da bi se utvrdila prava doza azota. Neobično je važno utvrditi dozu N za svaki tip travnjaka, zavisno još i od načina eksploatacije (dvokosne niziske livade, kosanice sa dopunskom pašom, pregonska ili redovna ispaša).

Kao kod azota i kod fosfora su potrebna istraživanja kod svih tipova travnjaka, ali ne radi doza jer je dokazano da veće količine doprinose povećanju leguminoza i poboljšanju sastava travnog pokrivača, time i sadržaju proteina. Istraživanja treba, dakle, usmjeriti u pravcu utvrđivanja kojim dozama i za koje optimalno vrijeme će se postići idealni nivo od 0,65% P_2O_5 u sijenu i optimalan odnos između P_2O_5 i CaO.

Kalijum ne predstavlja nikakav problem u izradi recepture za dubrenje travnjaka iz razloga što su naša zemljišta, uglavnom, snabdjevena kalijumom. Iz tog razloga dejstvo ovog elementa je slabo, ali bi bilo pogrešno kalijum izostaviti zbog toga što su, upravo, NPK kombinacijom ostvareni najveći prinosi.

Za ispitivane tipove travnjaka *Agrostietum vulgare*, radi ekonomičnosti, kompleksna NPK dubriva treba primijeniti u odnosu N60, P100, K80 što iznosi 240 kg/ha čistih hraniva. Kod *Nardetum strictae*, koji se javlja najčešće na jako kiselim zemljištima, bez izmjene drugih faktora staništa, dubrenjem se ne može za kratko vrijeme postići veće učešće leguminoza. Zbog toga doza fosfora može biti niža, a azota veća kako bi se pospješio porast trava i vremenom suzbila tvrdača (*Nardus strictae*) i ovaj tip travnjaka preveo u neki bolji.

ZAKLJUČCI

Dosadašnja istraživanja, odnosno primjena dubrenja i drugih mjera melioracija prirodnih travnjaka u Crnoj Gori su značajna, mada po obimu i sadržaju nijesu bila sveobuhvatna. Više tipova travnjaka nije tretirano meliorativnim mjerama, a nedostaju istraživanja u vezi sa vremenom i

načinom primjene pojedinih vrsta đubriva, njihovog produžnog dejstva i efekta za ocjenu učinka po jedinici čistih hraniva datih đubrenjem.

Dobijeni rezultati ukazuju da se primjenjenim meliorativnim mjerama, prvenstveno đubrenjem mineralnim i organskim đubrivima prinosi prirodnih livada mogu povećati prosječno 3 do 5 puta zavisno od tipa travnjaka i prirodnih uslova, odnosno klime i tipa zemljišta. Najveći prinosi ostvareni su primjenom kompleksnih NPK đubriva, zbog čega se preporučuju praksi.

Primijenjenim mjerama u značajnoj mjeri se može poboljšati floristički sastav travnjaka, pri čemu azotna đubriva povećavaju porast trava, a fosforna broj i veće učešće leguminoza u travnom pokrivaču.

Izmjena florističkog sastava, koja se kod *Agrostietum vulgare* brže odvija, a kod *Nardetum strictae* daleko sporije, jer je za to potrebno duže vrijeme (bar 7-8 godina) utiče na bolji kvalitet sijena. Ispitivanja hemijskog sastava sijena nesporno pokazuju veći sadržaj proteina mineralnih i masnih materija u sijenu sa đubrenih površina kako organskim tako i mineralnim đubrivima, osobito fosfornom komponentom u odnosu na nedubrene. Obrnuto je sa sadržajem celuloze i bezazotnih ekstraktivnih materija kojih je više u sijenu nedubrenih parcela.

Đubrenje fosfornim i organskim đubrivima osobito je značajno što povećavaju sadržaj P_2O_5 u sijenu do nivoa između 0,40-0,65% što se smatra poželjnim i idelnim sadržajem fosfora u krmivima. Ovim se poboljšava odnos fosfora prema kalcijumu koji je takođe značajan u ishrani stoke, odnosno za muzne krave najpovoljniji ako sadržaj P_2O_5 prema CaO stoji kao 1:1,2-2,5.

LITERATURA

1. **Wöhlbier, W., Kirchgessner, M. (1957):** Der gehalt von Wisengras bzw. Hen. Landwirt.
2. **Đuričković, M. (1973):** Ogledi sa đubrenjem prirodnih travnjaka u planinskom području Crne Gore. Poljoprivreda i šumarstvo, 1, Titograd.
3. **Đuričković, M. (1973a):** Višegodišnji rezultati đubrenja travnjaka tipa *Nardetum strictae* mineralnim đubrivima u Žabljaku i Krnovu. Poljoprivreda i šumarstvo, 2, Titograd.

4. **Jekić, M. (1960):** Uticaj osnovnih makro i nekih mikroelemenata na prinos i kvalitet sena visokoplaninskih travnjaka Bistre. Agrohemija, Stručna biblioteka, knj. 2, Beograd.
5. **Jekić, M., Džekova, M., Avramovski, P., Spasovski, K. (1983):** Uticaj mineralnih đubriva i ovčijeg đubriva na prinos i kvalitet sena pašnjaka na planini Stogov u Makedoniji. Zemljište i biljka, br. 3, Beograd.
6. **Kovačević, J., Brzac, T. (1959):** Prilog poznavanju gospodarske vrijednosti sijena prirodnih livada Durmitorsko-sinjajevinske oblasti. Stočarstvo, 6, Beograd.
7. **Liwski, S. (1961):** Mikroelementy w roslinošci lakowey i begiennej. Pol. akad. nauk. T. 75.
8. **Ljumović, M. (1957):** Uticaj vještačkih đubriva na povećanje prinosa zelene mase na planinskim livadama i pašnjacima. Naša poljoprivreda i šumarstvo, 2, Titograd.
9. **Ljumović, M. (1960):** Uticaj vještačkih đubriva na prinos zelene mase planinskih livada (rezultati trogodišnjih oglada). Naša poljoprivreda i šumarstvo, 3, Titograd.
10. **Mijatović, M. (1986):** Uticaj dubrenja na floristički sastav važnijih tipova prirodnih travnjaka u Crnoj Gori, rukopis, Titograd.
11. **Miljanović, V. (1961):** Rezultati trogodišnjeg oglada sa melioracijom planinskih livada postignuti u prvoj godini. Naša poljoprivreda i šumarstvo, 3, Titograd.
12. **Mirić, M. (1975):** Uticaj zastupljenosti kobalta u travnoj masi pašnjaka severozapadne Šare na obezbjedenost potreba u vitaminu B-12 kod jagnjadi. Priština.
13. **Pavićević, M., Fuštić, B. (1986):** Melioracija kiselih planinskih zemljišta primjenom odgovarajućih đubriva i kalcifikacije. Završni elaborat, rukopis, Titograd.
14. **Plamenac, I., Miljanić, V. (1959):** Rezultati trogodišnjih oglada sa vještačkim đubrivima na planinskim livadama i pašnjacima sa osvrtom na načine i mogućnosti melioracije ovih površina. Naša poljoprivreda i šumarstvo, 1, Titograd.
15. **Savić, B., Batinica, D. (1962):** Prilog poznavanju sadržaja Mn, Cu, Mo i Zn u travama planinskih livada na Gvoznu-Treskavica. Radovi Polj. fakulteta Sarajevo, god. XI, br. 13.

- 16. Fuštić, B. (1993):** Uticaj kalcifikacije i đubrenja na promjene nekih hemijskih osobina kiselih planinskih zemljišta, prinose i kvalitet sijena prirodnih travnjaka. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet - Zemun, Beograd.
- 17. Fuštić, B. (1994):** Liming and Fertilisation influence on the Change of Acid Soil chemical properties, Yields and Hay quality. Review of Research Work at the Faculty of Agriculture. Vol. 39, No 2, pages 97-112, Belgrade, 1994.
- 18. Haslev, A. (1971):** O gospodarenju trajnim travnjacima u Švajcarskoj. Agrohemija, br. 9-12, Beograd.
- 19. Čumakov, A., Neuberg, J. (1970):** Bilanz der Spuren elemente in der Pflanzenproduction Die Phosphorsäure. B. 28, f. 3.

THE RESULTS OF RESEARCH ON FERTILISATION AND RECLAMATION OF NATURAL GRASSLAND IN MONTENEGRO

by

Budimir Fuštić, Biotechnical institute, Podgorica

Summary

Natural grassland cover about 446.000 ha in Montenegro of which meadows account for 120.000 ha and pastures for 326.000 ha. As a prevailing category 86% of the agricultural land, grassland represents the main forage basis since it contributes 90% of total roughage producer.

During the last 40 years, extent investigations have been conducted about the influence of organic and mineral fertilisation, liming and other measures on the yields, botanical structure, chemical properties and quality of hay, as well as the influence of reclamation measures on properties of the soils. These investigation involved a relatively small numbers of scientists whose results were published in various professional journals.

This paper present only the most significant average results investigation done in different periods and lasting mostly from 1 to 4 years. On the basis of the obtained data, the following conclusions can be made:

- grassland fertilisation is an efficient measure which can increase the yield by 3-5 times, depending on the fertilisation variant, type of grassland, the soil and climatic conditions,

- nitrogen fertilisers show the biggest effect on the grass growing and the phosphorus ones on the increased share of legumes in the grass cover. However, the highest yields were achieved by applying the complex (NPK) fertilisers, which are recommended for practical use as the best variant,

- reclamation measures, especially fertilisation, result in changes of floristic composition and thereby the chemical composition and quality of hay, increasing the content of proteins, mineral and fat substances and decreasing the content of cellulose and non-nitrogen extractive substances.