

D. MAKSIMOVIC:

UTICAJ DOBA KOSIDBE I NAČINA SUŠENJA NA SASTAV  
I HRANLJIVOST SENA BILJNE ZAJEDNICE  
NARDETUM STRICTAE

(Izvod iz Disertacije\*)

**Sadržaj:** Uvod — Shvatanje i podaci o hranljivoj vrednosti *Nardus strictae* — Vlastita istraživanja: Metodika rada. Rezultati istraživanja. Rezultat botaničke analize, Prinosi zelene mase i sena. Rezultati hemijske analize. Rezultati ogleđa svarljivosti. Uticaj doba kosidbe na sastav i opštu hranljivu vrednost sena biljne zajednice *Nardetum strictae*. Uticaj načina sušenja na sastav i hranljivu vrednost sena biljne zajednice *Nardetum strictae* — Uporedni pregled sastava sena biljne zajednice *Nardetum strictae* i sena *Nardus strictae* — Vrednost sena biljne zajednice *Nardetum strictae* — Kratak sadržaj — Summary — Literatura.

U V O D

U ishrani stoke seno ima veliku važnost. Otuda je u našim prilikama potrebno pristupiti izučavanju svih momenata koji su od uticaja na prinos i kvalitet sena. U nizu radova na određivanju krmne vrednosti naših sena i poboljšanju njegovog kvaliteta, utvrđivanje najpodesnijeg roka kosidbe i načina sušenja u cilju postizanja stabilnih i kvalitetnih prinosa, kao i najvećih količina hranljivih materija sa jedinice površine, predstavljalo bi ozbiljan doprinos rešenju naše krmne problematike.

Današnje stanje naših travnjaka ne može zadovoljiti potrebe stočarstva, jer su kvantitativni i kvalitativni prinosi prosečno niski. Analiza biljnog sastava na travnjacima, kako to ističe *Strelec* (88), pokazuje da se gotovo jedna četvrtina naših travnjaka nalazi pod dominantnom lošom travom *Nardus stricta*. Ne postoje tačni podaci o veličini površine pod *Nardusom*, ali se iz iskustva može zaključiti da je *Nardus* dominantan na našim planinama: Jahorini, Romaniji, Vranici, Vlašiću, Suhoj Planini, Kopaoniku, Bijeloj Kobili, Lebršniku, u Alpama, na planinskim visoravnima Kupreškog Polja i ostalim našim planinama. Bez obzira na mišljenje o hranljivoj vrednosti *Nardus strictae*, ova ogromna rasprostranjenost pridaje joj veliku ekonomsku važnost. Preovladava

---

\*Disertacija obranjena na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu u Sarajevu 15 X 1953. god.

mišljenje po kome je *Nardus stricta* jedan od najdosadnijih korova na našim travnjacima i da je potrebno usmeriti napore u pravcu njenog istrebljenja, kao i stvaranja povoljnih uslova za razvoj drugih trava, koje po opštoj oceni imaju veću hranljivu vrednost i u stanju su da daju veće prinose. Međutim, teško je pretpostaviti da će *Nardus* pod uticajem meliorativnih zahvata tako brzo iščeznuti sa naših travnjaka i ustupiti mesto boljim krmnim travama. Dug period prisustva *Nardus-a* na našim travnjacima leži još pred nama, a pitanje je da li će se uopšte u potpunosti sa njih i potisnuti. Zbog toga je od ogromnog i naučnog i praktičnog interesa utvrditi kod *Nardus strictae* onaj stadij razvitka u kome bi pokošena i spremljena u obliku sena dala najveću količinu hranljivih materija sa jedinice površine. Od ne manje je važnosti i iznalaženje prirodnog načina sušenja zelene mase pomoću koga bi se sa što manje gubitaka konzervisale hranljive materije sadržane u zelenoj masi u momentu kosidbe, i tako u maksimalnom stepenu sačuvala za zimski period ishrane stoke.

U cilju postizanja boljeg kvaliteta sena sa travnih površina, koje se na osnovu uobičajenih botaničkih klasifikacija smatraju lošim, pored pitanja melioracije, i pitanje poboljšanja tehnološkog procesa dobijanja sena ima naročitu važnost.

Zadatak ovog rada je da dađe prilog poznavanju opšte hranljive vrednosti sena biljne zajednice *Nardetum strictae* u raznim stadijima njenog razvitka kao i sušenjem na zemlji i krovu. Kada kažem da ovaj rad predstavlja prilog, onda time mislim da jasnije obeležim kako obim samog postavljenog zadatka, tako i obim zaključaka koji se u vezi s time nameću. Naime, poznavanje hranljive vrednosti sena biljne zajednice *Nardetum strictae* nije moguće iscrpiti dvogodišnjim istraživanjem. Takav obim istraživanja kao i dobijeni rezultati ne sadrže sve potrebne elemente za konačnu i definitivnu ocenu o hranljivoj vrednosti sena. Razjašnjenje tih ostalih elemenata ne bi bilo samo stvar proširenja obima istraživanja, u kojima bi se obuhvatile i ostale biljne zajednice *Nardetum strictae* na raznim položajima sa različitom ekspozicijom i nadmorskom visinom, sa različitim procentualnim učešćem ostalih trava pratilica. U tu svrhu bi se morali sprovesti i mnogobrojni hranidbeni pokusi u praktičnim uslovima držanja i nege stoke, sa raznim vrstama i kategorijama domaćih životinja. Takav obim istraživanja, koji zahteva i vremena i dobro organizovan naučnoistraživački aparat, dao bi sve potrebne elemente za konačnu ocenu hranljive vrednosti sena biljne zajednice *Nardetum strictae*. Međutim, i istraživanja, kao što su ova, daju važan doprinos rasvetljavanju postavljenog zadatka time što u taj kompleksan i dosad nerazjašnjen problem unose utvrđene činjenice, koje u izvesnoj meri predstavljaju osnovu na kojoj je moguće organizovati proizvodnju kvalitetnijeg sena i sprovesti racionalniju organizaciju ishrane domaćih životinja, naročito preživara.

#### SHVATANJA I PODACI O HRANLJIVOJ VREDNOSTI TVRDAČE — *NARDUS STRICTA*

O biljnoj zajednici *Nardetum strictae* kao i o samoj tvrdači — *Nardus stricta* postoji obimna literatura. To daje povoda zaključku da je ta trava svojim specifičnostima i rasprostranjenošću odavno privla-

čila na sebe pažnju kako naučnika tako i praktičara. Znatan deo ove literature pretstavljaju pokusi, koji su vršeni sa ciljem da se rasvetle momenti koji su od uticaja na suzbijanje ili izmenu ove biljne zajednice u pravcu stvaranja novih tipova biljnih zajednica vrednijih u krmnom, a time i u ekonomskom pogledu. Relativno mali deo literature odnosi se na hranljivu vrednost bilo biljne zajednice *Nardetum strictae*, bilo same tvrdače — *Nardus stricta*. U većini slučajeva kad se govori o hranljivoj vrednosti podvlači se tvrdnja da su sa krmnog i ekonomskog gledišta biljna zajednica *Nardetum strictae* odnosno *Nardus stricta* bezvredni, ili imaju neznatnu hranljivu vrednost. Istina, daleko pretežniji deo tih tvrdnji nije osnovan na egzaktnim naučnim dokazima. Tvrdnju da *Nardus stricta* ima neznatnu ili nikakvu hranljivu vrednost, i da pašnjačke površine sa dominantnom zajednicom *Nardetum strictae* imaju nisku ili nikakvu privrednu vrednost nalazimo kod: Stang-a (82), Klapp-a (50), Klimmer-a (51), Freckmann-a (19), Honcamp-a (36), Lüdi-a (63), Strecker-a (84), Falke-a (21, 22), Macpherson-a (67), Davies-a (16), Đorđević-a (17), Turine (93), Kvakana (53), Kovačević-a (54), Vukičević-a (96), Zdanovskog (107, 108, 109), Jovanović-a (48), Filipović-a (24), Horvata (40, 41), kao i u Uputstvu za ocenjivanje sena za konje, izdatom od strane Pruskog Ministarstva rata (1), Meyer-ovom leksikonu (66), Landlexikon-u (62), Neues Brockhaus-u (77), nemačkom ilustrovanom poljoprivrednom leksikonu (47), i ruskoj enciklopediji (85). Međutim, kod izvesnog broja autora postoji shvatanje, da se *Nardus stricta* koja je, iako loša trava, ne može smatrati apsolutnim korovom. Po njima ovu travu stoka jede dok je u mladom stanju, a kad ostari postaje tvrda i žilava i životinje je tada nerado uzimaju. Ovakvo shvatanje nalazimo kod: Zorn-a (104), Hegi-a (35), Schuppli-a (83), Geith-a (30), Klein-a (52), Zürn-a (106), Fleischer-a (20), Albrecht-a (2), Larin-a (64), Popov-a (80), Hedde-a (39), Armstrong-a (3), Strelec-a (88), Grebenščikov-a (34), Gašić-a (31), Batinice (6). Nema sumnje najveći broj podataka o hranljivoj vrednosti biljne zajednice *Nardetum strictae* daje Maloch (68, 69). Međutim, i ovaj autor ističe da u literaturi nije našao podatke o hranljivoj vrednosti *Nardetum*-a koji bi se temeljili na rezultatima hranidbenih pokusa. On iznosi mišljenja o hranljivoj vrednosti tvrdače koja su često oprečna. Tako postoje izvesna shvatanja po kojima tvrdača, dok je mlada ima hranljivu vrednost i da ona povećava mlečnost. Naprimer po Maloch-u Lapeyrouse tvrdi da krave u proleće željno traže *Nardus* i da on povećava sadržaj masti u mleku te da poboljšava njegovu aromu. Ujesen, nasuprot tome, kaže da je jedu samo magarci i mule. Pastiri iz Cevia (kanton Tessin) hvale *Nardus*, jer čini mleko masnim. Suprotno tome tvrdi se na Fürstenalpama kod Trinisa nad Churrom da *Nardus* ne daje maslaca. Bergamaskerski pastiri hvale *Nardus*, jer da od nje nema bolje trave za tovljenje ovaca. Maloch ističe da nisu provedeni hranidbeni pokusi koji bi ovakva suprotna gledišta o hranidbenoj vrednosti *Nardusa* sveli na pravu meru. On dalje tvrdi da vrednost *Nardetum*-a uglavnom povećavaju biljke u konsocijaciji koje se katkada cene kao biljke visoke krmne vrednosti. Takva vrsta *Nardetum*-a je stoci prijatna i u oblasti gde je Maloch vršio ispitivanje,

na planinskim ispašama, osnovna paša stoci. U zaključku Maloch iznosi mišljenje da *Nardus* nije apsolutan korov, jer pruža stoci — govedima, ovcama, a ponegde mulama i magarcima — hranu kroz celu godinu. Ipak je smatra rdavom krmnom biljkom jer svojim razvitkom potiskuje ostale dobre biljke i zavlada na velikim površinama — livadskim i pašnjačkim — koje na taj način postaju manje unosne tj. od manje ekonomske vrednosti.

Kao što je napred istaknuto, kod veoma malog broja autora nalazimo podatke o hemiskom sastavu tvrdače, a nigde nisam našao podatke o hranljivim svarljivim materijama.

Seiler (86) donosi hemisku analizu jednog uzorka sena u kome je pored ostalih biljnih vrsta koje su bile u pretežnoj količini bila i *Nardus stricta*. Seno je poticalo iz kantona Vaud sa nadmorske visine 1.100 m. Hemiski sastav bio je sledeći:

Voda	10,41%
Protein	9,31%
Mast	3,36%
Vlakna	52,69%
Pepeo	6,51%

U pogledu stadija razvoja u kome je kosidbom dobijeno sena, autor ne daje podatke. Također ne navodi ni metod po kome je izvršena analiza sena. Da nije izvršena sadašnjim uobičajenim metodama svedoči visok sadržaj vlakana i izostavljanje podataka o bezazotnim ekstraktivnim materijama. Zbog toga se mogu uzeti u obzir samo podaci za protein, mast i pepeo.

Stefansson (87) među mnogobrojnim analizama raznih trava sa Islanda donosi i hemiski sastav *Nardus strictae*. Ispitani uzorci skupljeni su u leto 1902, a poticali su sa severnih delova ostrva. Analiza je dala sledeće vrednosti (u %):

Pepeo	11,65	Protein	5,84
Mast	1,68	Amidi	0,068
Vlakna	25,43	Bel. azot	0,867
Pentozani	29,79	Belančevine	5,42
Ukupan azot	0,935	Svar. azot. materije	3,95

Od 100 delova azota otpadalo je na: amidni 7,27, svarljivih belančevina 67,59, nesvarljivih belančevina 25,14. Koficijent svarljivosti azotnih materija iznosio je 74,86. Očito je, iako se to ne navodi, da se kod određivanja svarljivosti azota radilo pod veštačkim, laboratoriskim uslovima, a ne sa životinjama.

Maloch (68,69) daje podatke za dva uzorka sena *Nardetum* tipa (u %):

Hranljive materije	1925 godina		1929 godina	
	Nadmorska visina 1200 m		Nadmorska visina 1200 m	
	U vazdušno suvoj materiji	U suvoj materiji	U vazdušno suvoj mater.	U suvoj materiji
Voda	8,03	—	11,91	—
Protein	9,53	10,3	8,45	9,80
Belančevine	4,78	5,2	7,35	8,34
Celuloza	32,53	35,3	27,98	31,76
Mast	1,32	1,43	2,52	2,88
Bezazotne mat.	43,35	47,1	44,39	50,39
Pepeo	5,24	5,7	4,75	5,39
Svarljivi protein	—	—	5,56	6,31

Batinica (7) donosi botaničku i hemisku analizu dvaju uzoraka sena, koje je dobijeno kosidbom livada Gločevac kod Crnoluškog Zelina u Gorskome Kotaru u leto 1949 g.:

Klasa sena	Uzorak I	Uzorak II
	III	III
Dobre livadske trave	16,48	31,00
Leguminoze	1,00	0,00
Ostale korisne i dobre trave	14,24	1,64
Šaševi	48,44	21,68
Bezvredne trave	15,26	42,10
Trine	4,58	3,58
Od šaševa otpadalo je na		
<b>Nardus stricta</b>	45,44	20,88
Hemiska analiza:		
Vlaga	9,41	8,29
Pepeo	5,36	5,38
Protein	9,43	11,34
Belančevine	7,84	9,23
Mast	3,04	2,69
Vlakna	31,16	32,63
Bezazotne materije	41,60	39,67

Kolektiv autora (8) obrađujući botanički i hemiski sastav sena sa Gvozna Polja — Treskavica dobio je sledeće vrednosti za uzorke sena tipa *Nardetum strictae*:

Botanički sastav sena (u %):	Uzorak sena			
	I	II	III	IV
Dobre krmne trave	9,08	27,62	3,50	—
Leguminoze	0,76	7,08	0,02	—
Dobre zeljaste biljke	1,16	21,94	0,62	—
Kisele trave	84,48	21,96	79,22	99,60
Bezvredne i štetne biljke	3,83	13,78	10,44	—
Trine	0,69	7,64	6,20	0,40
Od kiselih trava otpadalo je na				
<b>Nardus stricta:</b>	82,46	20,30	77,58	95,36
<b>Klasa sena</b>	IV	II	IV	IV
Hemiski sastav sena u 100% suve materije:				
Organska materija	94,95	93,71	94,73	94,78
Sirovi protein	8,02	11,50	11,21	8,71
Belančevina	6,44	10,31	88,95	6,37
Sirova mast	4,28	2,84	2,71	3,06
Bezazotne materije	50,40	48,16	49,62	51,08
Sirova vlakna	32,25	31,21	31,19	31,93
Sirovi pepeo	5,05	6,29	5,27	5,22

Kao što se vidi iz napred navedenih podataka shvatanja o hranljivoj vrednosti *Nardus strictae*, odnosno biljne zajednice *Nardetum strictae* različita su, a u izvesnim slučajevima i oprečna.

Pada u oči, da su ova shvatanja zasnovana bilo na empiriji ili bilo na hemiskim analizama samoga sena i da u svojoj osnovi ne sadrže podatke i rezultate naučno provedenih hranidbenih pokusa ili oglada svarljivosti. Međutim gotovo svi autori načelno se slažu da prestarela, ogrubela biljka ima vrlo malo hranljivih materija u sebi i da je u tom stadiju razvitka gotovo sva stoka izbegava na paši. Prema tome preovladava uverenje da ona u mladim stadijima razvoja ima u izvesnoj meri

hranljivu vrednost. Međutim, kakva je i kolika je ta vrednost, o tome se ne daju podaci.

Zbog sveg napred navedenog čini mi se opravdanim svaki pothvat koji bi imao za zadatak da naučnim metodom utvrdi hranljivu vrednost *Nardus strictae*. Važno je također utvrditi izmenu u sastavu *Nardus strictae* tokom njenog vegetacijskog razvoja. Razjašnjenje ovih momenata dalo bi mogućnost da se kod *Nardus strictae* utvrdi onaj stadij razvoja u kojem bi pokošena davala najveću količinu hranljivih materija. Da se u prinosu trave postigne maksimalna količina belančevina i skrobne vrednosti sa jedinice površine, travu treba kositi u optimalno vreme. Utvrđeno je da je optimalno vreme za razne vrste trave različito, ali za *Nardus stricta* ono nije utvrđeno. Ovaj podatak je od velike koristi za praksu. On s jedne strane predstavlja jedan od elemenata za ocenu hranljive vrednosti *Nardetum strictae*, a s druge strane omogućava pravilnije i racionalnije iskorišćavanje travnih površina *Nardetum* tipa, kao i pravilniju organizaciju ishrane domaćih životinja, naročito preživara.

Na današnjem stupnju razvoja nauke objašnjene su mnogobrojne pojave sa područja tehnološkog procesa dobijanja sena. Utvrđena je činjenica da na kvalitet sena u ogromnoj meri utiče brzina isparavanja vode u procesu sušenja zelene mase. Isto tako je utvrđeno da brzina isparavanja vode kod bilja zavisi ne samo od stanja vremena (vlažnost vazduha, jačina vetra, sunčana radijacija, temperatura) nego i od unutrašnjih faktora samog bilja. Veoma vidnu ulogu u tom procesu igraju belančevine i složeni ugljični hidrati koji kao hidrofилни koloidi poseduju veliku snagu za održavanje vlage. U zavisnosti od količine hidrofилnih koloida i stepena njihove hidrofилnosti, a također u zavisnosti od koncentracije osmotski aktivnih tela, brzina isparavanja vode kod raznih biljaka, pri svim ostalim istim uslovima, različita je. Prema tome je i karakter izmene pojedinih hranljivih materija, uslovljen brzinom sušenja, različit kod raznih biljnih vrsta. Iz ovoga sledi dalji zaključak da je sa teoretskog gledišta važno rešenje pitanja razrade i iznalaženja najpodesnijih načina sušenja za razne vrste biljki. Za praksu bi rešenje ovog pitanja bilo također od izvanredne koristi, jer bi time bila pružena mogućnost da se kod spremanja sena u maksimalnom stepenu sačuvaju od gubitaka hranljive materije sadržane u zelenoj masi.

## VLASTITA ISTRAŽIVANJA

### Metodika rada

Ispitivanja su vršena na Gvoznu Polju<sup>a)</sup>. Travne površine Gvozna Polja, naročito južnog dela, na kome je zastupljena biljna zajednica *Nardetum strictae*, služe kao kosanice na koje se posle kosidbe pušta stoka da pase. Polje se pase također i u rano proleće do prvih dana meseca maja, kada se ispaša zabranjuje i stoka prelazi na okolne pašnjake. Nikakve agrotehničke mere se ne primenjuju na toj kosanici,

<sup>a)</sup> Fakultetsko dobro Poljoprivredno-šumanskog fakulteta u Sarajevu. Nalazi se u sklopu planinskog masiva Treskavica (2088 m).

nego je sve ostavljeno prirodnom uticaju i uticaju stoke za ovaj kratak period vremena dok traje ispaša.

Inž. Alija Mehmedbašić\*) izvršio je pedološka istraživanja zemljišta biljne zajednice *Nardetum strictae* na Gvoznu Polju i pritom dobio rezultate koji se vide iz tabele I. Po njemu Gvozno Polje leži

Tabela I

Pedološka karakteristika tla biljne zajednice *Nardetum strictae* na Gvoznu Polju

Red. br. uzoraka	Naziv profila	Dubina cm	pH u		Adsorpcijski kompleks					
			H <sub>2</sub> O	NKCL	Humus u %	Hidrol. acid	Suma baza S	Sadrž. H T-S	Adsorpc. kapac. T	Zasić. bazama u % V%
1	Profil 1	2—12	5,1	4,0	10,06	60,73	13,25	39,47	52,72	25,13
2	"	12—29	4,9	4,2	7,19	48,38	10,97	31,48	42,45	25,84
3	"	29—63	5,1	4,3	2,99	33,15	12,39	21,55	33,94	36,50
4	"	63—94	5,3	4,3	2,40	20,25	15,60	13,18	28,78	54,37
5	"	94—105	5,9	4,7	0,52	10,13	16,40	6,58	22,98	71,37
6	"	105—125	7,6	7,1						
7	Profil 2	2—11	4,7	4,0	12,52	66,23	9,70	43,05	52,75	18,39
8	"	11—21	4,7	4,4	8,25	55,70	7,90	36,21	44,11	17,91
9	"	21—59	4,8	4,5	4,11	42,85	7,50	27,85	35,35	21,22
10	"	59—77	7,3	6,9						
11	"	77—130	7,4	7,1						

na krečnjačkim formacijama koje su prekrivene rastrošenim verfenskim materijalom. Taj verfenski materijal poslužio je kao matični supstrat na kome se razvilo današnje zemljište Gvozna Polja. To je kiselo tlo u kome preovladavaju procesi opodzoljavanja. Iz tabele I vidi se da prema procentu zasićenosti bazama zemljište možemo uvrstiti među veoma opodzoljena. U pogledu sadržaja humusa vidimo da je tlo bogato humusom i da sadržaj humusa naglo opada tek na dubini od 70—100 cm. Tokom oglada, u 1950 i 1951 godini, vršeno je ispitivanje kretanja zemljišne vlage na pokusnoj plohi, koje je pokazalo, da se momentalna vlaga tokom oglada kretala od 14,29—32,56% na dubini od 10 cm, a 15,70—31,35% na dubini od 20 cm. Kapacitet za vlagu na dubini od 10 cm iznosio je 55,63% a na dubini od 20 cm 50,76%.

Za izvršenje oglada odabrana je travna površina od oko 0,5 ha na kojoj je isključivo bila zastupljena sastojina biljne zajednice *Nardetum strictae*. Odabrana ploha nalazila se na plato-u nadmorske visine 1380 m, jugozapadne ekpozicije, sa dubokim slojem zemljišta i obraslosti 100%. Ona se odlikovala velikom ujednačenošću kako u pogledu mikro-reljefa, tako i u pogledu travnog pokrivača.

Za rješavanje postavljenog problema koristio sam se metodama kojima su se služili mnogobrojni autori kao: Brünne (9,10), Ziel-

\*) Asistent Zavoda za poljoprivredna istraživanja u Sarajevu.

stori (114), Brummer (13), Kirsch u. Jantzon (56), Hansson (45), Bassler (12) i dr. Istraživanje je izvršeno kako je ranije spomenuto, 1950. i 1951 g. Pošto je postavljen zadatak da se ispita sastav i vrednost sena biljne zajednice *Nardetum strictae* koje se dobije kosidbom u raznim stadijima razvića biljnog pokrivača, a kako je *Nardus stricta* bila u apsolutnoj dominaciji nad ostalim zastupljenim biljnim vrstama, to se i momenat kosidbe određivao prema razvoju *Nardus strictae*. Kosidba je vršena u sledećim fazama razvitka.

I u početku klasanja

II u punom klasanju

III u punom cvetanju

IV neposredno posle cvetanja kad je busen bio još zelen a sušenje otpočelo od vršnih klasaka.

Na dan pre kosidbe vršen je za svaku fazu razvitka fenološki opis biljnog pokrivača i izmerena površina koja je trebala da se pokosi za dotični stadij razvitka. Zatim je na parceli određen botanički sastav\*). Određivanje botaničkog sastava vršeno je metodom vaganja (42). U 1950 g. učinjena je ta varijacija da je na 25 mesta na parceli pokošena zelena masa stavljena na ceradu i dobro izmešana. Od izmešane mase odvagano je 300—400 grama zelene mase koja je botanički analizirana razdvajanjem na biljne vrste. Svaka vrsta vagana je zasebno u zelenom i suvom stanju, te se u postocima određivao udeo svake vrste. U 1951 g. postupljeno je tako da su na obeleženoj parceli odabrane tri plohe veličine 0,5 m<sup>2</sup>. Plohe su odabrane na raznim mestima tako, da su u proseku što je više moguće karakterisale stanje travnog pokrivača i po bujnosti i obzirom na sastav na sastav po vrstama. Na plohama veličine 0,5 m<sup>2</sup> makazama se odrezao neposredno iznad zemlje ceo vegetacijski pokrivač. Pokošena zelena masa stavljena je u napred pripremljenu i obeleženu kesu, vagana i odmah botanički analizirana. Pojedini uzorci, tj. ostrizena maza analizirani su sukcesivno. Vrednosti sva tri uzorka izražene su prosekom, koji treba da karakteriše zastupljenost pojedinih biljnih vrsta u dotičnom stadiju razvitka biljne zajednice *Nardetum strictae*. Prilikom botaničke analize, odnosno prilikom izdvajanja i vaganja pojedinih zastupljenih vrsta izdvajala se zasebno i *Nardus stricta* bez svojih pratilica, u svakoj fazi razvoja. Ovaj uzorak sa samom *Nardus stricta* hemiski je analiziran.

Kosidba se svaki put obavljala u momentu kada se rosa digla a obavljao ju je kosac prosečne veštine ručnom kosom. Neposredno iza kosca skupljana je zelena masa u prethodno izvagane vreće i vagana na kantari. Dobljenoj količini zelene mase pribrajan je i iznos zelene mase, koja je prethodnog dana ostrizena makazama za botaničku analizu, kao i količina zelene mase uzete za prosečan uzorak radi sušenja bez mehaničkih gubitaka. Taj prosečan uzorak težilo je 8—10 kg a uziman je na sledeći način (103): u posebnu prethodno izvaganu ceradu neposredno iza kosca prikupljena je zelena masa sa velikog broja mesta na obeleženoj parceli i vagana. Taj uzorak pažljivo je sušen na zračnom i promajnom, ali natkrivenom mestu uz često prevrtanje na ceradi. Na taj način dobijen je uzorak sena sušen bez tzv. mehaničkih gubitaka. Osušen uzorak se vagao i utvrđena je količina vazdušno suvog sena. Na osnovu tog podatka kao i ukupnog prinosa zelene mase izračunavao se prinos vazdušno suvog sena i preračunavao na 1 ha. Od vazdušno suvog prosečnog uzorka uziman je sa raznih mesta uzorak u težini od 300 gr za hemisku analizu i 100 gr za određivanje vlage (70). Na osnovu ove vlage izračunat je prinos suve materije, koja se dobila sa jedinice površine kosidbom u dotičnoj fazi razvoja. Na osnovu poznavanja suve materije svi prinosi, iz svih faza

\*) Determinaciju biljnih vrsta izvršio je dr. D. Batnica, docent Poljoprivrednošumarskog fakulteta u Sarajevu.



razvoja, svedeni su na seno sa 15% vlage, da bi se dobila mogućnost međusobnog poređenja sadržaja sirovih hranljivih materija u senu koje je dobijeno kosidbom biljne zajednice *Nardetum strictae* u raznim fazama razvoja. Kako je zelena masa trebala da se suši na razne načine, a da bi se za to odredila jednoobrazna zelena masa, to se je prilikom vaganja radi utvrđivanja ukupnog prinosa zelena masa svakog otkosa skupljala na ceradi radi sušenja na krovistu, a ostali otkosi bili su namenjeni da se suše na zemlji. S obzirom na to da *Nardus stricta* nema mesnatih lisnatih delova, bilo je dovoljno vreme od 1—2 časa da se zelena masa provene i da se zatim složi na kroviste.

Za sušenje nad zemljom poslužio sam se napravom koju Šoštarić — PISAČIĆ (92) naziva sedlasto kroviste. Kroviste se sastojalo od dva jednaka krila koja su se koso jedno na drugo naslanjala i nisu bila međusobno vezana. Kako su nosači krila bili dole zašiljeni, kroviste je bilo vrlo stabilno. Slaganje trave na kroviste predstavljalo je priličnu teškoću usled toga što je *Nardus stricta* kratka trava. Naročito je teškoća bila složiti na kroviste pokošenu travu iz I faze razvoja. Trava uopšte nije mogla da se složi na kroviste bez naročite pripreme, koja se sastojala u tome da se popreko na horizontalne prečke moralo preplesti 4—5 tankih prutova. Zbog kratkoće trava, na jedno kroviste nije moglo da se složi više od 100—110 kg zelene mase.

Na zemlji se trava sušila na uobičajeni način za tamošnje prilike. Za lepog vremena, s obzirom na relativno tanak sloj trave, ako je kosidba izvršena ujutro, praktično je seno bilo već suho istog dana popodne. Predveče je seno skupljeno u plastič. Ako je seno trebalo sušiti još i sutradan, plastič se rasturio i kad je dosušivanje bilo gotovo, ponovo se seno skupljalo u plastič. Za ružna vremena, ako je otkos pokisao, trava se prevrtala i kad je bila suha skupljala se u plastič. Nakon završenog sušenja, vaganjem je utvrđena količina sена koje se dobilo sušenjem na zemlji i na krovistu. Od svake vrste sена (iz svake faze razvoja) uzeti su prosečni uzorci na način, kako je to navedeno za uzorak sена, koji je sušen bez mehaničkih gubitaka. Izračunavanje suhe mase i sена koje ima 15% vlage vršeno je na isti način kako je to napred navedeno. S obzirom da je od interesa da se utvrdi maksimalan prinos hranljivih materija u senu sa date travne površine, obavljena je i kosidba drugog otkosa — otave. Kosidba otave obavljena je istog dana i određen prinos posebno na svakoj parceli, sa koje je za vreme leta skidan prvi otkos.

Za vreme celog ogleada vođeni su podaci o meteorološkim prilikama.

Određivanje hranljivih sirovih materija u senu vršeno je uobičajenim hemiskim metodama.

Vlaga je određena uobičajenim metodom određivanja vlage u biljnom materijalu sušenjem na 105°C u trajanju od 3 sata (43).

Sirovi pepeo određen je prethodnim pažljivim sagorevanjem u porculanskom lončiću, a zatim žarenjem u električnoj peći na oko 500°C (43).

Ukupan azot i azot belančevina određen je po Kjeldahl-u i to u 1950 po makropostupku (43) a u 1951 po makro i mikro-postupku (55).

Belančevine su određene metodom po Grando-u (78). Sirova mast određena je po Soxlet-u (43).

Sirova vlakna određena su modificiranom Henneberg — Stohmann — ovom i Mohačekovom metodom (71).

Bezazotne ekstraktivne materije, kao i organska materija utvrđeni su računskim putem.

Za određivanje hranljivih svarljivih materija u 1951 g. provedeni su ogledi svarljivosti sa ovinovima-škopcima. Ogledi svarljivosti provedeni su na uobičajeni način prema Völtz-u (97). U ogledu se ispitane sledeće vrste sена:

1. Seno sušeno na zemlji i krovistu koje je dobijeno kosidbom biljne zajednice *Nardetum strictae* u punom cvetanju.

2. Seno sušeno na zemlji i krovistu koje je dobijeno kosidbom biljne zajednice *Nardetum strictae* neposredno posle cvetanja.

U momentu izvođenja ogljeda starost ovnova iznosila je 12 meseci, a bili su melezi domaće pramenke i virtemberskog ovna. Za celo vreme ogljeda seno je davano kao jedina hrana uz dodatak 5 gr kuhinjske soli dnevno i vode po volji. Svu datu količinu sena ovnovi su uvek pojeli bez ostatka. Sam ogled sastojao se od 8 dana pripremnog perioda i 8 dana oglednog perioda. U prvom pokusu u prva tri dana pripremnog perioda i poslednja tri dana oglednog perioda ovnovi su vagani svaki dan u isto vreme ujutro. Međutim, kako su se periodi neposredno smenjivali, to se prosečna težina na koncu oglednog perioda uzimala za početnu težinu idućeg pripremnog perioda u kome se ispitivao novi uzorak sena. Kesa sa izmetom praznila se jedanput dnevno, ujutro, svaki dan u isto vreme. Od dnevne količine izmeta 10% stavljano je u bocu sa brušenim čepom i konzervirano sa 10—15 kapi hloroforma. Ova boca sa prosečnim dnevnim uzorcima svežeg izmeta čuvana je na hladnom mestu. Na kraju perioda iz takvog svežeg izmeta uzimani su prosečni uzorci za ispitivanje azota, sirovog proteina i belančevina. Za ispitivanje vlage u dnevnoj količini izmeta uzimani su također uzorci svaki dan i sušeni na 80°C za 24 sata (25). Određivanje eterskog ekstrakta, sirovih vlakana i sirovog pepela vršeno je u sušenom izmetu.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### Rezultati botaničke analize

Zastupljenost pojedinih biljnih vrsta u senu biljne zajednice *Nardetum strictae* vidi se u tabeli III.

Iz tabele se vidi da je botanička slika pokusne parcele gotovo ista u obe godine. Ističe se apsolutna premoć *Nardus strictae* nad ostalim vrstama. Ako detaljnije analiziramo tabele, vidimo da postoji neznatno povećanje dobrih trava u 1951 u odnosu na 1950 g., a smanjenje kiselih trava, odnosno *Nardus strictae*. Prosječni zbir kategorije dobrih trava, leguminoza i dobrih zeljastih trava u 1950 g. iznosi 5,14%, dok u 1951 g. taj zbir je 7,65% dakle više za 2,51%. Jednovremeno smanjeno je učešće *Nardus strictae* u 1951 u odnosu na 1950 g. za 3,16%. Međutim, navedene razlike su takvih razmera da se potpuno mogu zanemariti i može se smatrati da je botanička slika biljne zajednice *Nardetum strictae* bila istovetna u obe godine. Ako bi se ipak morao tražiti razlog i tom neznatnom odstupanju koje pokazuje botanička analiza iz 1951 g., onda bi uzrok mogli da budu samo povoljniji klimatski uslovi, veća vlaga, u prvim mesecima vegetacionog razvoja u 1951 godini, što je svakako izazvalo povoljniji i jači razvoj slatkih trava.

### Prinosi zelene mase i sena

U cilju utvrđivanja najpodesnijeg momenta kosidbe, u kome bi se sa jedinice površine dobila najveća količina hranljivih materija, neophodno je potrebno poznavati prinose u senu, koji se dobiju kosidbom u pojedinim stadijima razvoja datog biljnog pokrivača. Zato ćemo prema kakvog rasmatranja rezultata hemiske analize navesti te prinose nakon što su oni pokošeni i osušeni. Za uzorak sena koji je sušen bez mehaničkih gubitaka dati su prinosi i za prvi otkos i za otayu, dak su za uzorke sena koje je sušeno na zemlji i krovištu ti prinosi dati samo za prvi otkos. Podaci o prinosima sadržani su u tabeli IV.

Tabela III

Zastupljenost pojedinih kategorija u sena biljne zajednice Nardetum strictae po pojedinim fazama razvitka

1950 godina

Naziv	Sastav sena u %				Produkcija na 1 ha u kg			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Dobre trave	7,50	2,28	3,82	5,04	98,99	32,46	58,56	76,01
Leguminoze	0,04	—	—	—	0,53	—	—	—
Dobre zeljaste trave	0,12	—	0,73	1,04	1,58	—	11,20	15,69
Kisele trave	87,87	93,92	90,06	85,98	1159,89	1336,47	1380,62	1296,60
Od toga Nardus stricta	87,23	91,86	86,88	88,08	1151,43	1307,15	1331,87	1252,86
Bezvredne i štetne trave	4,47	3,80	5,39	7,94	59,01	54,07	82,62	119,70

1951 godina

Dobre trave	6,25	5,86	5,97	7,56	80,75	86,92	99,25	117,12
Leguminoze	—	—	0,10	—	—	—	1,66	—
Dobre zeljaste trave	1,30	1,01	1,20	1,38	16,80	14,99	19,95	21,38
Kisele trave	86,39	87,74	88,36	87,60	1116,16	1301,49	1468,92	1357,08
Od toga Nardus stricta	83,97	85,11	83,62	83,72	1084,89	1262,47	1390,12	1296,97
Bezvredne i štetne trave	6,06	5,39	4,37	3,46	78,29	79,94	72,64	53,60

Tabela IV

Prinosi zelene mase, vazdušno suve mase, suve materije i sena sa 15% vlage sušenog bez mehaničkih gubitaka, na zemlji i krovu u kg/ha

Naziv	I				II				III				IV			
	1950	1951	1950	1951	1950	1951	1950	1951	1950	1951	1950	1951	1950	1951		
I otkos	Zelena masa	2246	2458	2570	2795	2675	3120	2600	2856							
	Vazdušno suva masa	1138	1221	1337	1398	1442	1560	1414	1444							
	Suva materija	1025	1098	1210	1261	1303	1413	1282	1317							
	Seno sa 15% vlage	1320	1292	1423	1483	1533	1662	1608	1549							
II otkos	Zelena masa	394	769	385	658	374	508	293	466							
	Vazdušno suva masa	195	370	190	315	183	240	140	220							
	Suva materija	176	333	171	284	164	217	126	198							
	Seno sa 15% vlage	207	392	201	334	193	255	149	233							
Ukupno	Zelena masa	2640	3227	2955	3453	3049	3628	2893	3322							
	Vazdušno suva masa	1333	1591	1527	1712	1625	1800	1554	1664							
	Suva materija	1202	1431	1381	1545	1467	1630	1408	1515							
	Seno sa 15% vlage	1528	1684	1624	1818	1726	1918	1657	1783							
Sušeno na zemlji	Zelena masa	2246	2458	2570	2795	2675	3120	2600	2856							
	Vazdušno suva masa	1033	1127	1292	1282	1394	1492	1349	1371							
	Suva materija	927	1014	1166	1157	1263	1338	1220	1248							
	Seno sa 15% vlage	1090	1193	1372	1361	1486	1574	1435	1469							
Sušeno na krovu	Zelena masa	2246	2458	2570	2795	2675	3120	2600	2856							
	Vazdušno suva masa	1080	1177	1313	1301	1418	1523	1377	1407							
	Suva materija	967	1057	1182	1173	1278	1363	1241	1278							
	Seno sa 15% vlage	1138	1243	1390	1380	1504	1603	1460	1504							

Tabela V

Hranljive sirove materije sena biljne zajednice Nardetum strictae prvog i drugog otkosa u 85% suve materije (1950 godine)

Način sušenja sena	Faza razvoja	Organska materija	Sirovi protein	Belančevina	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt. materije	Sirovi pepeo
Bez mehaničkih gubitaka	I	81,07	7,40	6,77	1,81	23,72	48,14	3,93
	II	80,83	7,36	6,85	2,16	25,37	45,94	4,17
	III	80,55	7,34	6,27	1,84	25,76	45,61	4,45
	IV	81,69	7,12	5,09	1,67	26,30	46,60	3,31
Na krovištu	I	80,71	7,74	6,10	1,76	24,26	46,93	4,29
	II	80,75	7,41	6,51	1,93	24,79	46,62	4,25
	III	80,78	7,24	6,54	1,54	26,06	45,94	4,22
	IV	81,32	7,10	6,32	1,61	26,47	46,14	3,68
Na zemlji	I	80,46	7,62	5,70	1,99	23,68	47,17	4,54
	II	80,62	7,55	6,64	1,99	25,21	46,07	4,18
	III	80,88	7,51	7,05	1,78	25,78	45,81	4,12
	IV	81,63	7,04	6,14	1,66	26,65	46,28	3,37
Sam Nardus (bez mehanič. gubitaka)	I	80,66	7,50	5,95	1,69	24,18	47,29	4,34
	II	80,93	7,43	6,88	1,98	26,07	45,45	4,07
	III	80,83	7,41	6,75	1,65	26,34	45,43	4,17
	IV	81,78	6,76	5,77	1,68	26,95	46,39	3,22
Obava	1	80,59	8,36	6,72	1,83	23,44	46,96	4,41
	2	80,65	8,28	6,82	1,87	23,14	47,36	4,35
	3	80,63	8,40	6,80	1,92	23,00	47,31	4,37
	4	80,74	8,50	7,00	1,85	22,65	47,74	4,26

Tabela VI

Hranjive sirove materije sena biljne zajednice *Nardetum strictae* prvog i drugog otkosa u 85% suve materije (1951 godina)

Nacin sušenja sena	Faza razvoja	Organska materija	Sirovi proteini	Belan-kešina	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt. materije	Sirovi pepeo
Bez mehanickih gubitaka								
Na kroviku	I	80,93	9,66	8,53	2,67	24,11	44,49	4,07
	II	81,02	8,86	7,99	2,57	25,21	44,38	3,98
	III	81,06	8,54	8,10	2,63	25,55	44,34	3,94
	IV	81,15	8,35	7,79	2,67	25,97	44,16	3,85
Na zemlji								
Sam Nardus (bez mehanickih gubitaka)	I	80,96	9,62	8,50	2,65	24,06	44,51	4,04
	II	81,07	9,49	8,76	2,51	24,27	44,51	3,93
	III	81,24	8,31	7,99	2,62	27,37	42,94	3,76
	IV	81,17	8,24	7,80	2,57	28,29	42,08	3,83
Otava	I	80,88	9,63	8,46	2,50	24,25	44,50	4,12
	II	80,91	9,41	9,06	2,59	25,19	43,72	4,09
	III	81,04	8,91	7,68	2,51	26,02	43,60	3,96
	IV	81,06	8,36	7,42	2,53	26,22	43,94	3,94
Otava	1	80,76	10,92	9,90	2,72	23,93	43,19	4,24
Otava	2	80,73	10,97	9,97	2,68	23,81	43,27	4,27
Otava	3	80,70	11,50	10,50	2,75	23,47	42,98	4,30
Otava	4	80,82	11,52	10,56	2,77	22,53	44,00	4,18

Ako se razmotri tabela IV vidi se da je najveći prinos kako zelene mase tako i sena u momentu kada se *Nardus stricta* nalazi u punom cvetanju. Od toga stadija prinos počinje da opada. Dalje se vidi da su prinosi u 1951 g. nešto veći u odnosu na 1950 g. Svakako se to može pripisati uticaju povoljnijih uslova za razvoj vegetacije u toj godini.

### Rezultati hemiske analize

Rezultati hemiske analize izneti su u tabelama V i VI. Radi mogućnosti međusobnog poređenja sena koje je dobijeno kosiđbom biljne zajednice *Nardetum strictae* u raznim fazama i sušenjem na zemlji i krovištu iznet je sadržaj u 85% suve supstance, svodeći na taj način sve uzorke sena na seno koje sadrži 15% vlage. Na isti način je postupljeno i sa drugim otkosima — otavom. Pod otavom br. 1 podrazumeva se otava, koja je dobijena kosiđbom parcele na kojoj je prvi otkos skinut u I fazi razvoja biljne zajednice *Nardetum strictae*, otava br. 2 u II fazi razvoja, otava br. 3 u III fazi razvoja i otava br. 4 sa parcele na kojoj je prvi otkos skinut u IV fazi razvoja.

### Rezultati oglada svarljivosti

Rezultati oglada svarljivosti sadržani su u tabelama VII, VIII, IX i X.

Tabela VII

o svarljivosti sena dobivenog u III fazi razvoja sušenjem na zemlji

a)

Naziv	Suva mater.	Organ. mater.	Sirovi protein	Belan- čevine %	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt. mater.	Sirovi pepe.
<b>Sastav sena</b>								
U suvoj supstanci	100	95,58	9,78	9,40	3,08	32,20	50,52	4,42
Kod 15% vlage	85	81,24	8,31	7,99	2,62	27,37	42,94	3,76
<b>Sastav izmeta</b>								
Ovan »d«	100	90,19	11,30	11,16	5,71	25,69	47,49	9,81
Ovan »l«	100	90,49	11,04	10,76	5,81	23,96	49,68	9,51

b) **Ogled svarljivosti**  
(u gramima)

Naziv	Dnevna količina	Suva mater.	Organ. mater.	Sirovi protein	Belan-čevine	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt mater.
<b>Ovan »d«</b>								
Seno	1.000	831,90	795,13	81,36	87,20	25,62	267,57	420,28
Izmet	769,38	346,14	312,18	39,11	38,63	19,76	88,92	164,38
Svareno u gr.		485,76	482,95	42,25	39,57	5,86	178,95	255,90
Svareno u %		58,39	60,74	51,93	50,60	22,87	66,80	60,89
<b>Ovan »l«</b>								
Seno	650	540,74	516,84	52,88	50,83	16,66	174,12	273,18
	500,62	232,08	210,01	25,62	24,97	13,48	55,01	115,30
Svareno u gr.		308,66	306,83	27,26	25,86	3,18	118,51	157,88
Svareno u %		57,08	59,37	51,55	50,88	19,09	68,06	57,79
<b>Koeficijenti svarljivosti</b>								
Ovan »d«		58,39	60,74	51,93	50,60	22,87	66,80	60,89
Ovan »l«		57,08	59,37	51,55	50,88	19,09	68,06	57,79
Prosek		57,74	60,06	51,74	50,72	20,98	67,43	59,34

**Hranljive svarljive materije i skrobna vrednost sena (u %)**

Naziv	Organ. mater.	Sirovi protein	Belan-čevine	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt mater.	Skrobna vrednost kg
U suvoj supstanci	57,41	5,06	4,77	0,65	21,71	29,98	38,73
Kod 15% vlage	48,79	4,30	4,05	0,55	18,45	25,48	32,92

**Tabela VIII**

**Hemiski sastav sena: IV faza razvoja, sušeno na zemlji (u %)**

Naziv	Suva mater.	Organ. mater.	Sirovi protein	Belan-čevine	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt mater.	Sirovi pepeo
U suvoj supstanci	100	95,49	9,89	8,94	3,02	33,28	49,50	4,51
Kod 15% vlage	85,	81,17	8,24	7,60	2,57	28,29	42,08	3,83
<b>Sastav izmeta</b>								
Ovan »d«	100	90,51	11,89	11,16	5,42	25,94	47,26	9,49
Ovan »l«	100	91,25	11,75	10,92	6,13	24,98	48,39	8,75



**Ogled svarljivosti  
(u gramima)**

Naziv	Dnevna količina	Suva mater.	Organ. mater.	Sirovi protein	Belan-čevine	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt. mater.
<b>Ovan »d«</b>								
Seno	900	774,81	739,87	75,08	69,27	23,40	257,86	383,53
Izmet	747,50	355,90	322,13	42,32	39,72	19,29	92,32	168,20
Svareno u gr.		418,91	417,74	32,76	29,55	4,11	165,54	215,33
Svareno u %		54,06	56,46	43,63	42,66	17,56	64,20	56,14
<b>Ovan »l«</b>								
Seno	650	559,58	534,34	54,22	50,03	16,90	187,23	276,99
Izmet	512,75	244,98	223,54	28,79	26,75	15,02	81,20	118,55
Svareno u gr.		314,60	310,80	25,43	23,28	1,88	125,03	158,44
Svareno u %		56,22	58,16	46,90	46,53	11,12	67,14	57,20
<b>Koeficijenti svarljivosti</b>								
Ovan »d«		54,06	56,46	43,63	42,66	17,56	64,20	56,14
Ovan »l«		56,22	58,16	46,90	46,53	11,12	67,14	57,20
Prosek		55,14	57,31	45,26	44,60	14,34	65,34	56,67

**Hranljive svarljive materije i skrobna vrednost sena (u %)**

Naziv	Organ. mater.	Sirovi protein	Belan-čevine	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt. mater.	Skrobna vrednost kg
U suvoj supstanci	54,73	4,39	3,99	0,43	21,85	28,05	35,17
Kod 15% vlage	46,52	3,73	3,39	0,37	18,57	23,84	29,90

**Tabela IX**

**Hemiski sastav sena: III faza razvoja, sušeno na krovištu (u %)**

Naziv	Suva mater.	Organ. mater.	Sirovi protein	Belan-čevine	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt. mater.	Sirovi pepeo
U suvoj mater.	100	95,34	10,92	9,82	3,21	29,42	51,79	4,66
Kod 15% vlage	85	81,04	9,28	8,35	2,73	25,01	44,02	3,96
<b>Sastav izmeta</b>								
Ovan »d«	100	87,59	11,10	10,28	5,63	20,19	50,67	12,41
Ovan »l«	100	87,92	11,31	10,67	5,87	21,10	49,84	12,08

## Ogled svarljivosti

Naziv	Dnevna količina	Suva mater.	Organ. mater.	Sirovi protein	Belan-čevine	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt. mater.
<b>Ovan »d«</b>								
Seno	900	777,78	741,54	84,94	76,38	24,97	228,82	402,81
Izmet		345,10	302,27	38,31	35,41	19,43	69,88	174,86
Svareno u gr.		432,68	439,27	46,63	40,97	5,54	159,14	227,95
Svareno u %		55,83	59,23	54,90	53,64	22,19	69,55	56,59
<b>Ovan »l«</b>								
Seno	600	518,52	494,36	56,62	50,92	16,65	152,55	268,54
Izmet		214,00	188,15	24,20	22,83	12,19	45,15	106,66
Svareno u gr.		304,52	306,21	32,42	28,09	4,52	107,40	181,88
Svareno u %		58,73	61,94	57,26	55,16	27,15	70,40	60,28
<b>Koeficijenti svarljivosti</b>								
Ovan »d«		55,83	59,23	54,90	53,64	22,19	69,55	56,59
Ovan »l«		58,73	61,23	57,26	55,16	27,15	70,40	60,28
Prosek		57,18	60,58	56,08	54,40	24,67	69,98	58,44

## Hranljive svarljive materije i skrobna vrednost sena (u %)

Naziv	Organ. mater.	Sirovi protein	Belan-čevine	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt. mater.	Skrobna vrednost kg
U suvoj supstanci	49,09	5,20	4,54	0,67	17,50	25,73	34,27
Kod 15% vlage	57,76	6,12	5,34	0,79	20,59	30,27	40,33

Tabela X

## Hemijski sastav sena: IV faza razvoja, sušeno na krovu (u %)

Naziv	Suva mater.	Organ. mater.	Sirovi protein	Belan-čevine	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt. mater.	Sirovi pepeo
U suvoj supstanci	100	95,32	10,42	9,15	3,20	30,10	51,80	4,48
Kod 15% vlage	85	81,19	8,86	7,78	2,72	25,38	44,03	3,61
<b>Sastav izmeta</b>								
Ovan »d«	100	90,21	10,86	9,60	6,72	22,42	51,21	9,79
Ovan »l«	100	90,80	11,58	10,86	5,84	23,56	49,94	9,10

Ogled svarljivosti  
(u gramima)

Naziv	Dnevna količina	Suva mater.	Organ. mater.	Sirovi protein	Belan-čevine	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt. mater.
<b>Ovan »d«</b>								
Seno	900	774,72	740,01	80,73	70,89	24,79	233,19	401,30
Izmet	739,38	349,65	315,42	37,97	33,56	20,00	78,40	179,06
Svareno u gr.		425,07	424,59	42,76	37,33	4,79	154,79	222,24
Svareno u %		54,87	57,38	52,97	52,66	19,32	66,38	55,38
<b>Ovan »l«</b>								
Seno	700	602,56	575,57	62,79	55,13	19,25	181,37	312,13
Izmet	558,12	258,24	234,74	29,85	28,04	15,08	60,84	128,96
Svareno u gr.		344,32	340,83	32,94	27,09	4,20	120,53	183,17
Svareno u %		57,14	59,22	52,46	49,14	21,78	66,46	58,68
<b>Koeficijenti svarljivosti</b>								
Ovan »d«		54,87	57,38	52,97	52,66	19,32	66,38	55,38
Ovan »l«		57,14	59,22	52,46	49,14	21,78	66,46	58,68
Prosek		56,00	58,30	52,72	50,90	20,55	66,42	57,03

Hranljive svarljive materije i skrobna vrednost sena (u %)

Naziv	Organ. mater.	Sirovi protein	Belan-čevine	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt. mater.	Skrobna vrednost kg
U suvoj supstanci	55,69	5,49	4,66	0,66	19,99	29,54	37,71
Kod 15% vlage	47,33	4,67	3,96	0,56	16,99	25,11	32,06

Ogled je proveden sa 4 vrste sena: dobivenog u III fazi razvoja i sušenjem na zemlji (tab. VII), dobivenog u IV fazi razvoja sušenjem također na zemlji (tab. VIII), dobivenog u III fazi razvoja sušenjem na krovu (tab. IX) i dobivenog u IV fazi razvoja sušenjem na krovu (tab. X), i protekao je bez smetnji. U navedenim tabelama dat je hemiski sastav sena i izmeta oba ovna, koji su hranjeni istim senom. Na osnovu hemiskog sastava sena i izmeta u ogledu svarljivosti izračunati su koeficijenti svarljivosti za pojedine hranljive materije. Koeficijenti svarljivosti pojedinih hranljivih materija u svim periodima pokazuju veliku ujednačenost kod oba ovna. To daje povoda zaključku da dobijene prosečne vrednosti za koeficijente svarljivosti predstavljaju karakteristiku svarljivosti hranljivih materija za seno ispitano u ovom ogledu. Kao što se iz pojedinih tabela može da vidi, celi ogled svarljivosti, sa sva četiri

uzorka sena, proveden je sa istim ovnovima. Oba ovna izgubila su na težini. Ovan »d« izgubio je u svemu, u odnosu na težinu na početku ogleda, 1,45 kg, a ovan »l« za isti vremenski period 1,85 kg.

### Uticaj doba kosidbe na sastav i opštu hranljivu vrednost sena biljne zajednice *Nardetum strictae*

Činjenica da seno ima veliku važnost u zimskoj ishrani domaćih životinja bila je povod mnogim nastojanjima da se postignu maksimalni prinosi hranljivih materija u senu sa jedinice površine. Poznavajući taj problem u celini, danas se može reći da među mnogobrojnim pitanjima od čijeg pravilnog rešenja zavisi dobijanje kvalitetnog sena, svakako pitanje pravovremene kosidbe i način sušenja zauzimaju najistaknutije mesto. Za kvalitet sena su, dakle, od presudne važnosti pravovremena kosidba i način sušenja. Sve ostale mere, također nužne za dobijanje kvalitetnog sena, ostaju bez efekta ako je učinjena greška pri određivanju vremena kosidbe i načina sušenja. Uspešno rešenje ta dva pitanja zahteva kao nužan preduslov tačno poznavanje svih promena u sadržaju hranljivih materija, koje se dešavaju u biljci za vreme vegetacionog razvoja, kao i promena koje se odigravaju u zelenoj masi za vreme sušenja. Naučna aktivnost usmerena u pravcu razjašnjavanja gore navedenih pitanja, od najranijih dana pa do danas, dala je niz rezultata koji predstavljaju sigurnu osnovu našeg znanja o problemima dobijanja kvalitetnog sena i snažnu polugu u praktičnim ostvarenjima maksimalnih prinosa hranljivih materija u senu sa jedinice površine. Danas je poznata činjenica da razvojni stadij biljke ima velik uticaj na sadržaj hranljivih materija u njoj, pa prema tome i na sadržaj hranljivih materija u senu. Pretežno sve biljke u mladom stanju bogatije su azotnim materijama i pepelom, dok se sa starošću povećava sadržaj vlakana i opada svarljivost pojedinih hranljivih materija.

Po Honcamp-u (36) još je Deetz utvrdio tu zakonitost za *Lolium perenne*. Po Pott-u (81) do sličnih rezultata došao je i Ritthausens ispitujući seno lucerke, kao i Stutzer (89) za mešavinu crvene deteline i *Lolium perenne*. Dok je Fittbogen (26) istakao da seradela iznimno daje najveće prinose hranljivih materija kada je pokošena u poslednjem stadiju cvetanja, dokazuje Weiske (100) u svom ogledu da i ova biljka u kasnijem stadiju cvetanja pokazuje veći sadržaj vlakana i zbog toga manje proteina kao i nižu svarljivost. Lehmann (65) je u pokusu sa svinjama utvrdio opadanje svarljivosti za crvenu detelinu tokom vegetacionog razvoja. Crowter (14) je utvrdio u pokusu sa prirodnom livadom opadanje svarljivosti hranljivih materija, naročito azotnih materija u kasnijim stadijumima razvoja. Haselhof (44) je tu pojavu utvrdio kod četiri različite sorte crvene deteline koja se kosila u raznim stadijima razvitka.

Istraživanja novijeg datuma Freckmann-a (19), Theel-a (94), Brüne-a (9,10), Kirsch-a (56), Klapp-a (50), Geith-a (29), Zubrilin-a (110), Staplel-a (90), Sotola (49), Watson-a (102), Tomme-a (95) potvrđuju nalaze najranijih ispitivanja. I ispitivanja domaćih autora, kao Šoštarića — PISAČIĆA (92), Turine (93), Šmal-

celja (91), Nikolića — Horvata (79) i Đorđevića (17), potvrđuju te nalaze.

Rezimirajući ukratko rezultate naučnoistraživačke delatnosti o pitanju doba kosidbe na sastav i hranljivu vrednost sena može se zaključiti da starost biljke ima veoma velik uticaj na njen hemiski sastav i hranljivu vrednost. Raniji stadij vegetacionog razvoja trava uslovljava veći sadržaj sirovog i svarljivog proteina sirovog pepela, eterskog ekstrakta i karotina. Sa povećanjem starosti biljke procentualno učešće ovih hranljivih materija u suvoj supstanci opada, a povećava se sadržaj sirovih vlakana. Pritom se ne menja samo količina sirovih vlakana nego i njihov sastav, time što se povećava udeo inkrustata celuloze i to prvenstveno lignina. Izmena u sastavu sirovih vlakana kod odrasle biljke dovodi do sniženja njihove svarljivosti, a to opet deluje na sniženje svarljivosti i ostalih hranljivih materija u biljci koja se nalazi u odmaklom stadiju vegetacionog razvoja.

Određivanje momenta kosidbe u kome bi se sa jedinica površine dobile najveće količine hranljivih materija zavisi od prirode biljke i zato je taj momenat različit za razne vrste biljki. On pada u razdoblje neposredno pred cvetanje pa do završetka cvetanja.

Analizirajući napred navedene tabele koje prikazuju količine hranljive sirove materije u senu biljne zajednice *Nardetum strictae*, možemo odmah da opazimo onu opštu zakonitost u izmeni hemiskog sastava koja nastaje uticajem starosti biljke. Ta zakonitost najbolje je izražena u izmeni sadržaja sirovog proteina i sirovih vlakana. U našem slučaju, u fazi razvoja koju obeležava neposredan početak klasanja *Nardus strictae*, konstatovan je najveći sadržaj sirovog proteina, koji zatim porastom starosti biljke postepeno opada i najniži je u IV fazi razvoja, tj. neposredno posle završetka cvetanja. Sasvim je obratno sa sadržajem sirovih vlakana, čija je najmanja vrednost u I fazi razvoja, pa se zatim stalno povećava i u IV fazi razvoja dostiže najveću vrednost. Ta pojava u izmeni hemiskog sastava zapaža se kod svih ispitanih vrsta sena i u obe godine. Za proteini su te promene nešto izrazitije u 1951 g. Što se tiče promene količine belančevine po pojedinim fazama razvoja, i tu se opaža da se njihov iznos smanjuje kako biljka stari, samo to opadanje nije tako izrazito kao kod sirovog proteina. Kod belančevina u II fazi razvoja imamo izvesno povećanje, a zatim nastupa opadanje, da u IV fazi dostigne najmanji iznos. Isti je slučaj i sa sirovim pepelom, čija se količina uglavnom smanjuje kako nastupa starost biljke. Sirova mast u 1950 g. uglavnom opada sa starošću biljke, dok u 1951 g. kroz sve stadije razvoja ostaje gotovo na istoj visini. Celokupna organska materija ima jedva naglašenu tendenciju povećanja tokom vegetacionog razvoja; naprotiv bezazotne ekstraktivne materije smanjuju se nastupanjem veće starosti biljne zajednice.

Uzmemo li u razmatranje svarljive hranljive materije, vidimo da tokom vegetacionog razvoja opadaju kako vrednosti koeficijentata svarljivosti tako i količine svarljivih hranljivih materija. Ocena o promeni sadržaja svarljivih hranljivih materija bila bi svakako tačnija i potpunija kada bismo raspolagali podacima za sve četiri faze razvoja. Međutim, razmatrajući i podatke samo za dve poslednje faze razvoja, možemo jasno

uočiti pojavu da svarljivost pojedinih hranljivih materija opada ukoliko je starost biljke poodmakla.

Nakon svega ovoga, sudeći na osnovu promena sadržaja hranljivih materija koje nastaju tokom vegetacionog razvoja, može se reći da *Nardus stricta*, odnosno seno biljne zajednice *Nardetum strictae* ne pokazuje odstupanja od opšte zakonitosti koja je utvrđena kod ostalih krmnih biljki.

Međutim, svi ovi napred navedeni podaci sami za sebe nisu dovoljni za donošenje zaključka o tome u kome bi se stadiju razvitka biljne zajednice *Nardetum strictae* postigli najveći prinosi hranljivih materija sa jedinice površine. Ovo je moguće učiniti tek onda kada se uzmu u obzir i ukupni prinosi sena po pojedinim fazama razvoja. Kao što se vidi iz tabela XI i XII prinosi hranljivih sirovih materija po pojedinim fazama uglavnom pokazuju sličnu krivulju porasta u obe godine. Najveći prinosi u 1950 g. suve materije, organske materije, sirovog proteina, sirovih vlakana, bezazotnih ekstraktivnih materija i sirovog pepela dobijeni su kosidbom u fazi punog cvetanja dominantne biljne vrste *Nardus strictae*. Što se tiče belančevina i masti nešto veći prinosi dobijeni su u toj godini u fazi punog klasanja *Nardus strictae*. U 1951 g. bez izuzetka najveći prinosi hranljivih sirovih materija dobijeni su kosidbom u III fazi razvoja, tj. u punom cvetanju. Kod sena koje je sušeno na zemlji najveći prinosi sirove masti u 1950 g. dobijeni su u II fazi razvoja. Isti je slučaj i sa senom koje je sušeno na krovištu. Najveći je prinos svih ostalih hranljivih materija u III fazi razvoja.

Što se tiče količine hranljivih svarljivih materija i njihove promene tokom vegetacionog razvoja, možemo da damo podatke samo za III i IV fazu kod sena sušenog na zemlji i krovištu. Ti podaci su izneseni u tabeli XIII. Jedini siguran zaključak koji bi se mogao doneti u pogledu promene količine hranljivih svarljivih materija tokom pojedinih stadija razvitka biljne zajednice *Nardetum strictae* bio bi da seno spremljeno u momentu punog cvetanja *Nardus strictae* i sušeno bilo na zemlji bilo na krovištu daje veću količinu hranljivih svarljivih materija nego pokoseno i spremljeno neposredno posle svršetka cvetanja. Ostali zaključci, u našem slučaju, bili bi samo stvar pretpostavljanja. Međutim, pretpostavka da bi taj stadij razvitka dao najveće količine hranljivih svarljivih materija, čini mi se potpuno sigurna i tačna. Pretpostavljajući kod sena dobijenog kosidbom *Nardus strictae* u punom klasanju takav stepen svarljivosti da bi u 85% suve materije bilo 38% skrobne vrednosti, a u senu sušenom na krovištu i 39% i tada bi ukupna količina skrobne vrednosti sa jedinice površine bila manja od količine koju smo dobili u senu spremljenom kosidbom u stadiju punog cvetanja. U našem slučaju teško je pretpostaviti da bi svarljivost hranljivih materija sena koje je spremljeno u fazi punog klasanja bila toliko veća od svarljivosti hranljivih materija u senu koje je spremljeno u fazi punog cvetanja, da bi kao rezultat te veće svarljivosti dobili skrobnu vrednost 38%, odnosno 39% u 85% suve materije.

Na osnovu prednjeg razmatranja bio bi zaključak da je biljna zajednica *Nardetum strictae* dala u senu najveće prinose hranljivih sirovih materija i hranljivih svarljivih materija kada je to seno dobijeno kosidbom *Nardus strictae* u punom cvetanju.

Tabela XI

Ukupan prinos hranjivih sirovih materija u senu prvog i drugog otkosa sušenog bez mehaničkih gubitaka u kg/ha

Faza razvoja	Prinos sena	Suva materija	Organska materija	Sirovi protein	Belan-čevina	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezazot. ekstrakt. materija	Sirovi pepeo
<b>1950 godina</b>									
I	1320	1122	1070	98	89	24	313	635	52
Otava	207	176	167	17	14	4	49	97	9
Ukupno	1527	1298	1237	115	103	28	362	732	61
II	1423	1210	1150	105	103	31	361	654	59
Otava	201	171	162	17	14	4	47	95	9
Ukupno	1624	1381	1312	122	111	35	408	749	68
III	1533	1303	1235	113	96	28	395	699	68
Otava	193	164	156	16	13	4	44	91	8
Ukupno	1726	1467	1391	129	109	32	439	790	76
IV	1508	1282	1232	107	92	25	379	703	50
Otava	149	127	120	13	10	3	34	71	6
Ukupno	1657	1409	1352	120	102	28	431	774	56
<b>1951 godine</b>									
I	1292	1098	1046	125	110	34	311	575	53
Otava	392	333	317	43	39	11	94	169	17
Ukupno	1684	1431	1363	168	149	45	405	744	70
II	1483	1261	1202	131	118	38	374	658	59
Otava	334	284	270	37	33	9	80	145	14
Ukupno	1817	1445	1472	168	151	47	454	803	73
III	1662	1413	1347	142	135	44	425	737	65
Otava	255	217	206	29	27	7	60	110	11
Ukupno	1917	1630	1553	171	162	51	485	847	76
IV	1549	1317	1257	129	121	41	402	684	60
Otava	233	198	188	27	25	6	52	103	10
Ukupno	1782	1515	1445	156	146	47	454	787	70

Tabela XII

Prinos hranljivih sirovih materija u senu spremljenu sušenjem na zemlji i krovu u ksrha

Faze razvoja	Prinos sena	Suva materija	Organjska materija	Sirovi protein	Belan- čevine	Sirova mast	Sirova vlakna	Bezodt, ekstrakt materije	Sirovi pepec
1950 godina									
Sušeno na zemlji									
I	1090	926	877	83	62	22	258	514	49
II	1372	1166	1109	104	91	27	346	632	57
III	1486	1263	1202	112	105	26	383	681	61
IV	1435	1220	1171	101	88	24	382	664	48
Sušeno na krovu									
I	1138	967	918	88	69	20	276	534	49
II	1390	1181	1123	103	90	27	345	648	59
III	1504	1278	1215	109	98	23	392	691	63
IV	1460	1241	1187	104	92	23	386	674	54
1951 godina									
Sušeno na zemlji									
I	1193	1014	966	116	95	32	287	532	48
II	1361	1157	1103	129	119	34	330	610	53
III	1574	1338	1279	131	126	41	431	676	59
IV	1469	1249	1193	121	112	38	416	618	56
Sušeno na krovu									
I	1243	1066	1008	121	107	33	299	556	49
II	1330	1173	1118	131	126	36	337	613	55
III	1603	1363	1299	149	134	44	401	706	63
IV	1504	1278	1221	133	117	41	387	662	57



Tabela XIII

Prinos svarljivih hranljivih materija u senu prvog otkosa koje je sušeno na zemlji i krovu u kg/ha

Svarljive hranljive materije	Faza III	razvoja IV	Više (+) ili manje (→) u III fazi u kg	Više (+) ili manje (→) u III fazi u %
<b>Sušenje na zemlji:</b>				
Organske materije	768	683	+ 85	+ 11,07
Sirovi protein	68	55	+ 13	+ 19,12
Belančevine	64	50	+ 14	+ 21,88
Sirova mast	9	5	+ 4	+ 44,45
Sirova vlakna	290	273	+ 17	+ 5,86
Bezazotne ekstr. materije	401	350	+ 51	+ 12,72
Skrobna vrednost	518	439	+ 79	+ 15,26
<b>Sušenje na krovu:</b>				
Organska materija	787	712	+ 75	+ 9,53
Sirovi protein	83	70	+ 13	+ 15,67
Belančevine	73	60	+ 13	+ 17,81
Sirova mast	11	8	+ 3	+ 27,28
Sirova vlakna	281	256	+ 25	+ 8,90
Bezazotne ekstr. materije	412	378	+ 34	+ 8,26
Skrobna vrednost	549	472	+ 67	+ 12,21

#### Uticaj načina sušenja na sastav i opštu hranljivu vrednost sena biljne zajednice *Nardetum strictae*

Pored kvaliteta sirovinskog materijala i kosidbe trave u optimalno vreme na kvalitet sena ima ogroman uticaj i način sušenja trave. Imajući prednje u vidu razumljivo je da je od velikog interesa iznaći za praksu metod konzervisanja zelene mase sušenjem kojim bi se u najvećem mogućem stepenu sačuvala hranljive materije sadržane u zelenoj masi u momentu kosidbe. Jedna od najvećih smetnji za celishodno spremanje sena bila je nedovoljno poznavanje biohemiskih procesa koji se odigravaju u toku sušenja trave. Današnjem obimu znanja o tom problemu doprineo je istraživački rad mnogih naučnih radnika u prošlosti. Međutim, ne može se reći da je u početku naučne aktivnosti u rešavanju ovog problema bila jasna pretstava o uzrocima gubitaka hranljivih materija koji nastaju tokom sušenja sveže travne mase. Gotovo ni jedan od starijih autora u svojim istraživanjima koja su se odnosila na pitanje sastava i svarljivosti sveže trave i od nje dobijenog sena nije uopšte uzimao u obzir izmene koje su se u suvoj materiji trave dešavale procesima disanja. U takvu grešku zapadali su Kühn (59), Böhmér (11), Falke (23) i po Kellner-u (59) Weiske i Wildt. Kako je ipak razlika u sastavu sena i ishodne zelene mase često bila očevidna i znatna, to se ona objašnjavala tzv. mehaničkim gubicima, tj. gubicima koji su nastajali prilikom spremanja sena odlamanjem lišća i ostalih nežnih i najvrednijih delova biljke. Studiosniji rad iz tog ranog perioda svakako je ogled Morgen-a (73). Međutim, i on smatra da niža svarljivost sena u odnosu na ishodni sveži materijal nije nastala zbog

gubitaka lakosvarljivih materija ili hemiskih izmena nego u prvom redu zbog izmene fizikalnih svojstava suve materije nastale u procesu sušenja. Emmerling (18) je ispitaó i uticaj kiše, istina, u veštačkim uslovima. Müller (74), a po Fleischmann-u (27) i Emmerling, nagoveštava da se u pokošenim biljkama odvijaju životne pojave kojima se troše masti i ugljeni hidrati. Nema sumnje da su radovi Fleischmann-a (27) predstavljali ozbiljan doprinos potpunijem poznavanju pitanja gubitaka koji nastaju u suvoj supstanci zelene mase prilikom sušenja. U svim slučajevima konstatovao je gubitak kod masti i bezazotnih materija. Belančevine se razgrađuju, dok sirovi protein ne trpi nikakve promene, jer ne nastupa gubitak azota. Gubici također nisu konstatovani ni kod sirovih vlakana i sirovog pepela. Ovakav zaključak u odnosu na azot suprotan je nalazu Frankland-a (28), dok je rezultat do kojeg je došao Gericke (32) išao u prilog Fleischmann-u. Kirsch (56) je pri pažljivom sušenju utvrdio gubitke kod hranljivih materija. Honcamp (37) je utvrdio ogledom da samo sušenje kao takvo ne dovodi do sniženja svarljivosti u suvoj materiji ako je izvedeno pažljivo i brzo da se izbegnu gubici disanjem. Međutim, uobičajeni način sušenja trave na vazduhu i suncu, po njemu je uvek skopčan sa gubicima u sirovim i svarljivim materijama. Mišljenje da samo sušenje zelene mase nije uzrok gubicima u hranljivim materijama nalazimo i kod Morrison-a (72). Interesantne podatke dao je Axelsson (5) obrađujući rezultate velikog broja pokusa koji su izvedeni u novije vreme. On smatra da je uticaj konzervisanja na svarljivost hranljivih materija u krmivima malen kada poređenje ima za osnov isti sadržaj proteina i vlakana u suvoj materiji. Uticajem sušenja opada svarljivost proteina, masti i bezazotnih ekstraktivnih materija u maloj meri, dok svarljivost vlakana ostaje nepromenjena.

Teoretsko objašnjenje pojava koje se dešavaju u pokošenoj travi za vreme sušenja dao je Zubrilin (110). Prema ovome autoru, u procesu sušenja zelenog bilja razlikujemo dve faze. Prva faza traje od kosidbe pa do momenta kad u pokošenom bilju sadržaj vlage ne spadne do tog stepena, na kome nije moguće održavanje života biljnih ćelija. Smanjivanje sadržaja vlage dešava se isparavanjem u osnovi koga leži transpiracija. Intenzitet transpiracije zavisi ne samo od stanja vremena, nego i od unutrašnjih faktora same biljke. Ovu prvu fazu karakteriše tzv. proces gladnog prometa. Suština toga procesa svodi se na mobilizaciju rezervnih materija naročito skroba i prostih formi azotnih materija. Rezultat je te mobilizacije da se skrob i belančevine razlažu pri čemu produkti razlaganja trpe niz daljih promena, a mogući su i procesi sinteze. U periodu gladnog prometa nastaju najveći gubici hranljivih materija, pri čemu se disanje javlja kao osnovni izvor tih gubitaka. Gubici proizlaze, uglavnom, na račun lakorastvorljivih ugljičnih hidrata a ne na račun azotnih materija. Moguća je i regresivna metamorfoza azotnih jedinjenja, koja može da dovede do izmene biološke vrednosti belančevina u pozitivnom ili negativnom smislu u zavisnosti od karaktera izmene količinskog odnosa među pojedinim aminokiselinama.

Druga faza koja počinje od momenta izumiranja biljnih ćelija, uslovno nazvana fazom dosušivanja, traje do momenta kad poko-

šena trava postane vazdušno suva. U ovoj fazi vlaga se odstranjuje putem prostog fizičkog isparavanja vode. Proces izmene materija u biljnim ćelijama, koji nosi naziv autolize, odlikuje se odsustvom kakve sinteze i daljim raspadom hranljivih materija. U procesu autolize mogu se podvrći izmeni kako složene materije tako i produkti njihovog raspadanja oksidacionim razlaganjem. Oksidaciono dezaminiranje pretstavlja onaj kanal kroz koji se gubi opšti azot. Ukoliko gubitak sirovog proteina ide na račun lakosvarljivih aminokiselina, svarljivost sirovog proteina se snižava. Imajući u vidu da gubitak proteina može proizići na račun neophodnih aminokiselina, to može dovesti ne samo do pogoršanja svarljivosti proteina, nego i do sniženja njegove biološke vrednosti. Ista shvatanja o pitanju mogućnosti gubitaka sirovog proteina nalazimo i kod Hodgson-a (46).

Iako su ovakvi radovi, kojima se dokazuje uticaj sušenja na hranljivu vrednost supstrata, vrlo interesantni sa teoretskog gledišta, oni nisu od većeg značaja za praksu. U praktičnim uslovima, kod prirodnog načina sušenja nemoguće je izbeći gubitke koji nastaju u procesu sušenja, a koji u izvesnim okolnostima mogu da dostignu znatne razmere. Na osnovu ogleada Weiske-a (99), Gerlach-a (33), Kellner-a (60, 61), Honcamp-a (38), Grasemann-a (15), Bassler-a (12), Zielstorff-a (111), utvrđeno je da je sušenje zelene mase u praktičnim uslovima uvek vezano sa gubicima u hranljivim materijama i da na taj način dobijeno seno ima manju hranljivu vrednost od ishodnog materijala. Ti gubici u hranljivim materijama različiti su i variraju s obzirom na vrstu biljke, način sušenja, vremenske prilike u momentu spremanja sena. Nema sumnje da je sušenje zelene mase na zemlji prvobitan način spremanja sena, a da sušenje na napravama znači znatan napredak u tehnici spremanje sena. Korist sušenja sena na napravama nije samo u sigurnosti i u manjim gubicima hranljivih materija, nego se tim načinom spremanja poboljšava i kvalitet sena. Ovo pokazuju rezultati mnogobrojnih naučnih istraživanja od najranijeg vremena pa do danas kao: Märcker-a (75), Zorn-a (105), Falke-a (22), Zielstorff-a (111), Meier-a (76), Bassler-a (12), Brümmer-a (98) i Hodgson-a (46).

Rezimirajući ukratko rezultate naučne obrade problema sušenja sena, vidimo da suva materija sena spremljenog u prirodnim uslovima ima manju hranljivu vrednost od suve materije trave od koje je dobijeno seno. Ta pojava ima svoje objašnjenje u činjenici da seno, u odnosu na travu, pretstavlja kvalitetno novu pojavu. Seno se ne može smatrati, u kvalitetnom pogledu, travom kojoj je oduzeta samo voda i na taj način svedena do vazdušno-suvog stanja. Seno je rezultat mnogobrojnih složenih fiziološko-biohemiskih i mikrobioloških procesa koji se dešavaju tokom sušenja trave. Ti procesi pretstavljaju izvor gubitaka ne samo za najvrednije forme ugljičnih hidrata nego i za azotne materije. Rezultat gubitka ugljičnih hidrata je smanjenje bezazotnih ekstraktivnih materija, a relativno povećanje količine sirovih vlakana u senu. Kako pri sušenju trave, po izvesnim autorima, može da se znatno snizi svarljivost celuloze, to, ali ne samo to, ima za posledicu sniženje svarljivosti belančevina i bezazotnih materija.

Imajući u vidu sve te momente, kao i to, da sušenjem trave nastaje i gubitak karotina, onda postaje jasno zašto po pravilu hranljivost suve

materije sena zaostaje za hranljivošću suve materije trave. Bez obzira na to što niz teoretskih pitanja iz oblasti tehnološkog procesa dobijanja sena nije još razjašnjen, rezultati dosadašnjeg istraživanja tog problema predstavljaju sigurnu osnovu za praktične zahvate. U oblasti praktičnih postupaka vezanih s problemom dobijanja kvalitetnog sena osnovni je zadatak kod sušenja sena u prirodnim uslovima — svesti na što je moguće manju meru gubitke koji nastaju ne samo usled mehaničkih operacija nego i usled fiziološko-biohemiskih procesa koji se odigravaju za vreme sušenja. Osnovni uslov za ostvarenje tog praktičnog postupka jeste primena takvih tehnoloških načina sušenja trave kojima se može regulisati brzina sušenja u saglasnosti sa poželjnim pravcem biohemiskih procesa. Sušenjem u redovima, plasticima i na napravama, mi smo u stanju da regulišemo taj pravac odvijanja biohemiskih procesa do znatne mere.

Uzmemo li u razmatranje podatke o hranljivim sirovim materijama u senu biljne zajednice *Nardetum strictae*, koje je dobijeno sušenjem zelene mase bez mehaničkih gubitaka, na krovu i zemlji, odmah možemo konstatovati gotovo apsolutnu istovetnost kod svih vrsta sena. Ta istovetnost postoji u svim fazama razvitka u 1950 g. U 1950 g. razlike koje se mogu konstatovati u I fazi razvitka za organsku materiju, sirovi protein, sirovu mast, sirova vlakna i bezazotne ekstraktivne materije, tako su neznatne da se nalaze u granicama dozvoljene analitičke greške. Izuzetak je kod čistih belančevina. Tu postoji nešto veća razlika između sena dobijenog sušenjem na zemlji i sena spremljenog bez mehaničkih gubitaka. Seno spremljeno bez mehaničkih gubitaka pokazuje najveći sadržaj u belančevinama. Zatim dolazi seno spremljeno na krovu. Seno pak, spremljeno na zemlji, ima najmanji iznos belančevina. Možda se objašnjenje ovoj razlici u sadržaju belančevina u I fazi razvoja može naći u vremenskim prilikama, koje su vladale za vreme spremanja sena. Naime posle kosidbe pala je kiša i verovatno da su ovim vlaženjem aktivirani izvesni činioci koji su doveli do jačeg razlaganja belančevina. Što se tiče sirovog pepela, procentualni sadržaj je uglavnom isti kod svih vrsta sena. Postoji neznatno odstupanje kod sena spremljenog bez mehaničkih gubitaka, gde je sadržaj sirovog pepela najniži. U ostalim fazama razvoja — II, III i IV — kao što se vidi iz tabele, razlike u procentualnom sadržaju pojedinih hranljivih materija su neznatne i leže u granicama dozvoljene analitičke greške.

Razmatranjem ukupnih prinosa pojedinih hranljivih materija, možemo odmah konstatovati da su ukupni prinosi hranljivih sirovih materija, koji se dobiju sušenjem biljne zajednice *Nardetum strictae* na krovu i na zemlji, približno isti u svim fazama razvoja. Razlike su tako male da se bez greške mogu zanemariti. Štaviše, uzmemo li u obzir samo III fazu razvoja, tj. cvetanje, izlazi da je što se tiče prinosa sirovog proteina i belančevina, podesniji način sušenja na zemlji nego na krovu. U toj fazi apsolutna razlika u korist sušenja na zemlji za protein je 3 kg, a za belančevine 7 kg. Međutim, i te se razlike nalaze u granicama normalne greške.

Uzrok i objašnjenje za ovu istovetnost u sastavu suve supstance sena možemo, po mome mišljenju, naći u vremenskim prilikama koje su vladale u momentu spremanja sena. Izvanredno lepo vreme, toplo i sunčano, koje je vladalo gotovo u toku celog oglada, dozvolilo je da sena

sušeno na zemlji bude gotovo praktično još istog dana kada je trava pokošena. Povoljne prilike za vreme sušenja ograničavaju moguće gubitke prilikom spremanja sena bez obzira na vrstu biljke. To dolazi tim više do izražaja kada je u pitanju biljna zajednica *Nardetum strictae*, koja je bila suva još istog dana kada je pokošena. S druge strane, koristan efekat sušenja na napravama dolazi utoliko više do izražaja ukoliko se radi sa biljnim vrstama koje se odlikuju lisnatošću, bujnošću i sočnošću. *Nardus stricta* u svim tim osobinama predstavlja suprotnost. Taj moment, u ovom slučaju, umanjuje efekat sušenja na napravama u odnosu na sušenje na zemlji. Prema tome, kod sušenja na zemlji ili krovu, pod povoljnim vremenskim prilikama, i ako dođe do mehaničkih gubitaka, ta okolnost nije od znatnog uticaja na strukturu suve mase, tj. na procentualni odnos pojedinih hranljivih materija. Ta okolnost može uticati na linearno smanjenje apsolutnih količina pojedinih hranljivih materija. Osim toga treba imati u vidu još i to da se *Nardus stricta*, radi njene kratkoće, vrlo teško smešta na krovu. To, s jedne strane, ima za posledicu da se mehanički gubici približuju gubicima kod sušenja na zemlji, a, s druge strane, povećava se i utrošak rada po jedinici površine u odnosu na normalan utrošak rada kod ovakvog načina sušenja.

Na osnovu svega napred iznetog izlazi da sušenje pokošene zelene mase biljne zajednice *Nardetum strictae* na krovu, pod vrlo povoljnim vremenskim uslovima, nije pokazalo znatnu prednost u odnosu na sušenje na zemlji. U odnosu na seno sušeno bez mehaničkih gubitaka, ukupni gubici suve materije bili su u I fazi kod sena sušenog na krovu 13,82% a kod sena sušenog na zemlji 17,47%; u II fazi kod sena sa krovu 2,40%, a kod sena sa zemlje 3,64%; u III fazi kod sena sa krovu 1,92%, a kod sena sa zemlje 3,07%; u IV fazi kod sena sa krovu 3,20% a kod sena sa zemlje 4,84%. Na osnovu ovih podataka moglo bi se zaključiti da je sušenje zelene mase prirodne biljne zajednice *Nardetum strictae* na krovu u povoljnim vremenskim uslovima ekonomski neopravdano.

Rasmatrajući rezultate iz 1951 g. vidimo da za I i II fazu možemo gotovo isto reći što smo rekli za sve četiri faze u 1950 g. Naime, gotovo nema nikakve razlike u sadržaju hranljivih sirovih materija kod svih ispitanih uzoraka sena. Sva odstupanja u sadržaju pojedinih hranljivih materija nalaze se u najužim granicama dozvoljene analitičke greške.

U III fazi razvoja postoji razlika u sadržaju sirovog proteina. Najniži je sadržaj kod sena sušenog na zemlji. Ovo se svakako može objasniti nepovoljnim vremenskim prilikama koje su vladale za vreme spremanja sena. Zbog toga je došlo do većih gubitaka u opštem azotu kod sena sušenog na zemlji. Time bi se mogao objasniti i sadržaj bezazotnih ekstraktivnih materija koji je najniži kod sena sušenog na zemlji. Ovi momenti doveli su do relativnog povećanja sirovih vlakana kod sena sušenog na zemlji. Isti je slučaj i sa sadržajem hranljivih sirovih materija u IV fazi razvoja.

Povoljne vremenske prilike za vreme spremanja sena prilikom kosidbe u I i II fazi, delovale su u smislu izjednačenja sastava raznih vrsta sena. Naprotiv, nepovoljne vremenske prilike za vreme spremanja sena u III i IV fazi izazvale su i veće razlike u sastavu sena. Što se tiče ukupnih prinosa, odnosno gubitaka pojedinih hranljivih materija, vidimo

i u 1951 g., kada su u pitanju prinosi u I i II fazi, ono isto što je konstatovano pri povoljnim vremenskim prilikama, razlike u ukupnim prinosima hranljivih sirovih materija kod sena spremljenog sušenjem na krovu i na zemlji upravo su beznačajne. Nešto veće razlike postoje u III i IV fazi. Nepovoljne vremenske prilike u momentu spremanja sena dovele su do toga da nešto jače dođe do izražaja koristan efekat sušenja na krovu.

U odnosu na seno spremljeno bez mehaničkih gubitaka ukupni gubici suve materije bili su u I fazi kod sena sušenog na krovu 3,83%, a kod sena sa zemlje 7,65%; u II fazi kod sena sa krovu 6,98%, a kod sena sa zemlje 8,25%; u III fazi kod sena sa krovu 3,54%, a kod sena sa zemlje 5,31%; u IV fazi kod sena sa krovu 2,97%, a kod sena sa zemlje 5,17%. Međutim, i u ovom slučaju čini se da razlike u hranljivim sirovim materijama ne bi, s obzirom na ekonomski momenat, opravdale primenu krovu.

Prilikom spremanja sena gubici u hranljivim materijama u prvom redu dešavaju se na račun lakorastvorljivih, odnosno lako svarljivih hranljivih materija. Kao rezultat toga gubici u hranljivim svarljivim materijama uvek su veći od gubitaka u hranljivim sirovim materijama. Zbog toga je od interesa da se razmotre i prinosi hranljivih svarljivih materija u senu sušenom na zemlji i na krovu. Uporedimo li procentualni sadržaj hranljivih svarljivih materija i skrobne vrednosti u senu sušenom na krovu sa senom sušenim na zemlji, dobijamo sledeću sliku:

Tabela XIV

Hranljive svarljive materije	III faza		IV faza	
	sa krovu	sa zemlje	sa krovu	sa zemlje
Organska materija	49,09	48,79	47,33	46,52
Sirovi protein	5,20	4,30	4,67	3,73
Belančevina	4,54	4,05	3,96	3,39
Mast	0,67	0,55	0,56	0,37
Vlakna	17,50	18,46	18,99	18,57
Bezazotne ekstrakt. materije	25,73	25,48	25,11	23,84
Skrobna vrednost	34,27	32,92	32,05	29,90

Kao što se vidi iz prednjeg, postoji izvesna razlika u procentualnom sadržaju hranljivih svarljivih materija između sena sušenog na zemlji i sena sa krovu. Međutim, kada se poređenje izvrši na bazi celokupne svarljive organske materije, razlika je beznačajna. Uporedimo li navedena dva načina sušenja na bazi ukupnih prinosa hranljivih svarljivih materija u kg/ha, onda dobijemo sledeće podatke:

Tabela XV

Hranljive svarljive materije	III faza		IV faza	
	sa krovu	sa zemlje	sa krovu	sa zemlje
Organska materija	787	768	712	683
Protein	83	68	70	55
Belančevina	73	64	60	50
Mast	11	9	8	5
Vlakna	281	290	256	273
Bezazotne ekstrakt. materije	412	401	378	350
Skrobna vrednost	549	518	482	439

Tabela XVI

Hranljive svarljive materije	III faza		IV faza	
	sa krovišta	sa zemlje	sa krovišta	sa zemlje
Organska materija	100	— 2,42	100	— 4,07
Protein	100	— 18,07	100	— 21,43
Belančevina	100	— 12,33	100	— 16,67
Mast	100	— 18,18	100	— 37,50
Vlakna	100	+ 3,20	100	+ 6,64
Bezazotne ekstrakt. materije	100	— 2,67	100	— 7,41
Skrobna vrednost	100	— 5,65	100	— 8,92

Iz pregleda prinosa hranljivih svarljivih materija vidimo da je sušenjem na krovištu dobijen kod svih hranljivih materija veći prinos po jedinici površine, osim kod svarljivih vlakana, jer je tu kod sena sušenog na zemlji bio veći prinos. Ovakav rezultat mogao se i očekivati s obzirom na nepovoljne vremenske prilike koje su vladale za vreme spremanja sena. Vidimo da je sušenjem na krovištu postignuto u III fazi više svarljivog proteina 15 kg, svarljive belančevine 9 kg a skrobne vrednosti 31 kg. Pitanje da li ove postignute razlike u prinosima hranljivih svarljivih materija daju ekonomsko opravdanje za primenu krovišta kod sušenja zelene mase biljne zajednice *Nardetum strictae*, bilo bi predmet posebne studije, kojom bi se ustanovilo u kojoj meri primena ovog načina sušenja utiče na povećanje troškova proizvodnje sena po jedinici površine. Na osnovu napred iznete analize prinosa hranljivih sirovih materija pri spremanju sena u povoljnim vremenskim uslovima primena krovišta bila bi suvišna i neekonomična mera. Čini mi se da i u manje povoljnim vremenskim uslovima primena krovišta ne bi bila preporučljiva, jer, kako se videlo, koristan efekat nije izražen u takvom obimu da bi bez ikakve sumnje bio i ekonomski opravdan. S druge strane *Nardus stricta* se zbog njegove kratkoće ne samo mora ručno smeštati na krovište nego se i samo krovište mora prepletanjem prirediti za tu svrhu. Bez toga pripremanja nije uopšte bilo moguće staviti biljnu masu na krovište.

#### Uporedni pregled sastava sena biljne zajednice *Nardetum strictae* i sena *Nardus strictae*

Kao što se videlo iz napred citirane literature koja se odnosi na pitanje hranljive vrednosti *Nardus strictae* i biljne zajednice *Nardetum strictae* kod izvesnih autora postoje shvatanja da hranljiva vrednost biljne zajednice *Nardetum strictae* zavisi od količinskog učešća drugih dobrih krmnih trava pratilica. Zbog toga ćemo se ukratko osvrnuti i na ovo pitanje. Razmatranjem tabela, u kojima su izneti rezultati hemiske analize (Tabela V i VI), vidimo, da između sena biljne zajednice *Nardetum strictae* i sena od same *Nardus strictae* postoji velika podudarnost u sadržaju sirovih hranljivih materija u svim fazama razvitka. U 1950 g. izvesna odstupanja koja postoje takvog su obima da ne prelaze granicu normalne greške. Nešto veća razlika postoji kod belančevina u I fazi razvoja. Međutim, kako se u docnijim fazama ta razlika ne ispoljava u

takvom obimu, nego uvek ostaje u granicama normalne greške, to se preko nje može preći i ona ne može uticati na zaključak koji se nameće na osnovu ovakvog stanja. I u 1951 g. imamo gotovo istovetan sastav sena koje je dobijeno sušenjem biljne zajednice *Nardetum strictae* bez mehaničkih gubitaka i sena koje je dobijeno sušenjem *Nardus strictae* na isti način. Kao što smo ranije videli, u 1950 g. u proseku četiri faze otpadalo je na: dobre krmne trave 4,66%, leguminoze 0,1%, dobre zeljaste trave 0,47%, kisele trave 89,46% (od čega *Nardus stricta* 87,26%) i na bezvredne i štetne trave 5,40%. U 1951 g. otpadalo je na dobre krmne trave 6,41%, leguminoze 0,02%, dobre zeljaste trave 1,22%, kisele trave 87,52% (od čega *Nardus stricta* 84,10%) i na bezvredne i štetne trave 4,82%.

Prema tome, na osnovu prednjeg uporednog pregleda sena biljne zajednice *Nardetum strictae* i sena same *Nardus strictae* izlazi da, u našem slučaju, pojedine komponente biljne zajednice *Nardetum strictae* veći deo kojih se općenito smatra vrednijim i hranljivijim od same *Nardus strictae*, u ovakvoj zastupljenosti kako je to napred pokazala botanička analiza, nisu imale pozitivan uticaj na sastav sirovih hranljivih materija u senu.

#### Vrednost sena biljne zajednice *Nardetum strictae*

Od izvesnog je interesa da uporedimo dobijene vrednosti hranljivih materija i skrobne vrednosti u senu koje je dobijeno kosidbom biljne zajednice *Nardetum strictae* u III i IV fazi i sušenjem na krovu i zemlji sa vrednostima koje Kellner (60) navodi za razne kategorije sena. Da bi to poređenje bilo moguće, vrednosti koje daje Kellner preračunano su na seno koje sadrži 15% vlage, odnosno 85% suve materije. Poređenje daje sledeću sliku:

Tabela XVII

Vrsta sena	Vrednost sena po Kellner-u Sadržaj		Način sušenja sena i faza razvoja	Vrednost sena biljne zajednice <i>Nardetum strictae</i> Sadržaj	
	Svarljiv. prot.	Skrobne vred.		Svarljiv. prot.	Skrobne vred.
L.	3,37	18,75	Na zemlji: III faza	4,30	32,92
manje dobro	4,57	23,56	Na zemlji: IV faza	3,73	29,90
dobro	5,36	30,75	Na krovu: III faza	5,20	34,27
vrlo dobro	7,40	36,20	Na krovu: IV faza	4,67	32,05
odlično	9,31	41,08			

Ako uzmemo u obzir skrobnu vrednost obe vrste sena, tj. onog koje je sušeno na krovu i onog na zemlji, na osnovu prednje tabele izlazilo bi da biljna zajednica *Nardetum strictae* pokošena u punom cvetanju i neposredno posle cvetanja daje seno koje bi prema podacima Kellner-a spadalo u dobro seno. Ako uzmemo u obzir svarljivi protein onda vidimo da samo seno koje je spremljeno kosidbom biljne zajednice *Nardetum strictae* u punom cvetanju i sušeno na krovu zadovoljava normu koja se po Kellner-u traži za dobro seno. Isto tako



vidimo da seno biljne zajednice *Nardetum strictae* koje je spremljeno sušenjem na krovu u IV fazi ima tako nizak sadržaj svarljivog proteina da bi na osnovu toga spadalo prema Kellner-u u grupu manje vrednih sena.

## ZAKLJUČAK

U dvogodišnjem ogledu ispitan je uticaj doba kosidbe i načina sušenja na sastav i opštu hranljivu vrednost sena biljne zajednice *Nardetum strictae*. U 1950 g. taj uticaj ispitan je na bazi izmene hemiskog sastava sirovih hranljivih materija. U 1951 g. ogled je proširen time što je ispitan svarljivost sena u ogledu sa ovnovima i što su utvrđeni koeficijenti svarljivosti za pojedine hranjive materije. Rezultati dvogodišnjeg ogleda su sledeći:

1) U prvoj godini ispitivanja biljna zajednica *Nardetum strictae* imala je sledeći prosečan botanički sastav: dobre krmne trave 4,66%, leguminoza 0,01%, dobre zeljaste trave 0,47%, kisele trave 89,46% (od toga *Nardus stricta* 87,26%) i bezvredne i štetne trave 5,40%. U drugoj godini ispitivanja biljna zajednica *Nardetum strictae* imala je sledeći prosečan botanički sastav: dobre krmne trave 6,41%, leguminoze 0,02%, dobre zeljaste trave 1,22%, kisele trave 87,52% (od toga *Nardus stricta* 84,10%) i bezvredne i štetne trave 4,82%.

2) Kod biljne zajednice *Nardetum strictae* kao i kod *Nardus strictae* utvrđena je opšta zakonitost u izmeni hemiskog sastava suve supstance uticajem starosti biljke. U samom početku klasanja konstatovan je najveći sadržaj sirovog proteina, koji zatim sa nastupajućom starošću biljke postepeno opada. S tim u vezi obratan je slučaj sa sadržajem sirovih vlakana, čija je najmanja vrednost u I fazi razvitka, pa se zatim sa starošću biljke stalno povećava. Uticajem starosti biljke relativno se snižava i sadržaj belančevina, samo to sniženje nije tako postupno i izrazito kao što je slučaj sa sirovim proteinom. Isti je slučaj i sa sirovim pepelom, čija se količina uglavnom smanjuje sa nastupajućom starošću biljke. Relativni sadržaj sirove masti pokazuje uglavnom tendenciju opadanja, ali ne tako izrazito. Celokupna organska materija ima jedva naglašenu tendenciju povećanja tokom vegetacionog razvoja, a bezazotne ekstraktivne materije nešto se smanjuju, ukoliko starost biljke više odmiče.

Uticaj starosti biljke ispoljava se i na procentualni sadržaj hranljivih svarljivih materija. Koeficijenti svarljivosti svih hranljivih materija opadaju sa starošću biljke, a time opada i procentualni sadržaj hranljivih svarljivih materija i celokupna skrobna vrednost sena. Sadržaj hranljivih svarljivih materija u vazdušno suvom senu bio je veći u senu spremljenom u momentu cvetanja nego u senu spremljenom neposredno posle cvetanja. Seno dobijeno kosidbom u punom cvetanju *Nardus strictae* i sušeno na zemlji sadržalo je 4,30% svarljivog proteina i 32,92% skrobne vrednosti, a spremljeno neposredno posle cvetanja sadržalo je 3,73% svarljivog proteina i 29,90% skrobne vrednosti.

3) Najveći prinos suve materije i hranljivih sirovih materija po jedinici površine konstatovan je u senu koje je dobijeno kosidbom biljne zajednice *Nardetum strictae* u momentu punog cvetanja. Što

se tiče hranljivih svarljivih materija, izuzev svarljive celuloze, seno spremljeno u momentu punog cvetanja dalo je po jedinici površine veće prinose nego seno spremljeno neposredno posle cvetanja. Prema tome izlazi da, u praktičnim uslovima, kosidbi biljne zajednice *Nardetum strictae* treba pristupiti kada se *Nardus strictae* nalazi u punom cvetanju.

4) Sušenje zelene mase na krovu pod vrlo povoljnim vremenskim uslovima nije pokazalo znatnu prednost u odnosu na sušenje na zemlji, kada se uzme za osnov poređenja sadržaj hranljivih sirovih materija. Razlike u ukupnim prinosima hranljivih sirovih materija po jedinici površine kod sena spremljenog sušenjem na krovu i sena spremljenog sušenjem na zemlji bile su beznačajne. To navodi na zaključak da bi sušenje na krovu u povoljnim uslovima bilo ekonomski neopravdano. Nepovoljne vremenske prilike za vreme spremanja sena uslovile su da nešto jače dođe do izražaja koristan efekat sušenja na krovu. Međutim, i pod takvim nepovoljnim okolnostima razlike su neznatne ako se poređenje izvrši na bazi sadržaja hranljivih sirovih materija.

Ukupni gubici suve materije kod sena spremljenog sušenjem na zemlji u odnosu na seno spremljeno sušenjem bez mehaničkih gubitaka u I fazi u 1950 g. iznosili su 17,47%, a 1951 g. 7,65% ili u proseku 12,56%. U II fazi 1950 g. 3,64% 1951 g. 8,25% ili u proseku 5,94%. U III fazi 1950 g. 3,07%, 1951 g. 5,31% ili u proseku 4,19%. U IV fazi 1950 g. 4,84%, 1951 g. 5,17% ili u proseku 5,00%.

Kod sena spremljenog sušenjem na krovu gubici suve materije iznosili su: U I fazi 1950 g. 13,82%, 1951 g. 3,83% ili u proseku 8,82%. U II fazi 1950 g. 2,40%, 1951 g. 6,98% ili u proseku 4,69%. U III fazi 1950 g. 1,92%, 1951 g. 3,54% ili u proseku 2,73% i u IV fazi 1950 g. 3,20%, 1951 g. 2,97% ili u proseku 3,08%.

Sušenjem na krovu dobijen je kod svih hranljivih svarljivih materija, izuzev kod svarljivih vlakana, veći prinos po jedinici površine, nego sušenjem na zemlji. Sušenjem na krovu u III fazi dobijeno je više svarljivog proteina 15 kg, svarljive belančevine 9 kg i skrobne vrednosti 31 kg.

Utvrđivanje da li ove postignute razlike u prinosima hranljivih svarljivih materija daju ekonomsko opravdanje za primenu krova kod sušenja biljne zajednice *Nardetum strictae* treba da bude predmet posebne studije kojom bi se ustanovilo u kojoj meri primena ovog sušenja utiče na povećanje troškova proizvodnje sena. Čini se da i u manje povoljnim vremenskim uslovima primena krova ne bi bila preporučljiva. Prvo zbog toga što koristan efekat nije izražen u takvom obimu da bi bez ikakve sumnje bio i ekonomski opravdan. Drugo zbog toga što se *Nardus stricta* zbog svoje kratkoće ne samo da mora ručno smeštati na krov, nego se i krov mora prepletanjem prirediti za tu svrhu. Bez toga pripremanja nije uopšte bilo moguće staviti biljnu masu na krov.

5) Oglodom je konstatovan gotovo istovetan sastav sena biljne zajednice *Nardetum strictae* (Tab. V i VI) koje je spremljeno sušenjem bez mehaničkih gubitaka i sena same *Nardus strictae* spremljenog na sličan način kada je poređenje izvršeno na bazi sadržaja hranljivih sirovih materija. Na osnovu toga izlazi da veći deo komponenata biljne

zajednice *Nardetum strictae* koje se općenito smatraju vrednijim u hranljivom pogledu od *Nardus stricta* nisu imale pozitivan uticaj na sastav hranljivih sirovih materija u senu.

6) Uppoređujući dobijene vrednosti za svarljivi protein i skrobnu vrednost u senu koje je spremljeno kosidbom biljne zajednice *Nardetum strictae* u III i IV fazi i sušenjem na krovištu i zemlji, sa vrednostima koje Kellner navodi za razne kategorije sena izlazi, s obzirom na skrobnu vrednost, da bi seno biljne zajednice *Nardetum strictae* spadalo u kategoriju dobrog sena. Međutim, nizak sadržaj svarljivog proteina, izuzev kod sena iz III faze sušenog na krovištu, umanjuje vrednost i svrstava ga u grupu manje vrednih sena.

## SUMMARY

### THE INFLUENCE OF THE TIME OF MOWING AND THE METHOD OF DRYING ON THE COMPOSITION AND FEEDING VALUE OF HAY OF THE PLANT COMMUNITY *NARDETUM STRICTAE*

In Bosnia and Herzegovina 48% of the agricultural area are pastures. The present condition of these pastures cannot answer the needs of cattle-breeding, because the qualitative and quantitative yield is on an average low. The analyses of the plant composition shows that on the three fourths of our pastures *Nardus stricta* can be mostly found. Without regard to the opinion what is the feeding value of *Nardus stricta* the fact that it is so wide-spread gives it the great economic importance. There is an opinion that *Nardus stricta* is one of the most annoying weeds and that it must be endeavoured to weed it out. But it is very difficult to take it for granted that *Nardus* will disappear from our pastures so soon after the meliorations and that it is going to give its place over to the better plants and cease to be the source of hay for winter cattle feeding. Because of that in such conditions, in order to get a better quality of hay from the pastures which are considered bad after the usual botanic classification, beside the question of irrigations, the great importance has been given to the question of the improvement of the technological processes of getting hay.

The object of this work is the close examination of the composition and the feeding value of hay of the plant community *Nardetum strictae* on Gvozdno Polje (1400 m above the sea level), the part of the massif Treskavica in the district of Kallnovik. The mowing was done when *Nardus stricta* was

- I at the beginning of earing
- II in full earing
- III in full flowering
- IV just after flowering

Finding out the plant species in the plant community *Nardetum strictae* in the above mentioned phases of development, *Nardus stricta* was separated from other plants and then by the chemical analyses the composition of crude nutrients was determined.

In the two years researches the influence of the time of hay-making and the method of drying on the common feeding value of hay of the plant community *Nardetum strictae* was examined. In the first year (1950) this influence was examined on the base of exchange of the crude chemical composition in hay. In the second year (1951) the experiment was extended with the research of the hay digestibility in the experiments with rams and with the finding out of the coefficient of digestibility for each nutrient separately.

The results of the two years researches are the following:

- 1) In the first year of experimenting the plant community *Nardetum strictae* had the following average botanic composition: good fodder grasses

4,66%, leguminous plants 0,01%, good herbaceous plants 0,47%, acid grasses 4,6% (*Nardus stricta* 87,26%) and useless and harmful grasses 4,02%.

In the second year of experimenting the plant community *Nardetum strictae* had the following average botanic composition: good fodder grasses 8,41%, leguminous plants 0,02%, good herbaceous plants 1,22%, acid grasses 87,52% (*Nardus stricta* 84,10%) and useless and harmful grasses 4,82%.

2) In the plant community *Nardetum strictae* as well as in *Nardus stricta* we found out the general law of the exchange of chemical composition of the dry substance after the influence of the plant age. At the very beginning of earing we found for the most part the crude protein which gradually falls off with the plant growing old. On the contrary the content of crude fibers, which are of the least in the first phase of development, became bigger with the plant growing old. Under the influence of the plant age the content of albumen is reduced, but is not so gradual as it is with crude protein. The same thing is with crude ash which is in general reduced with the plant growing old. The relative content of grease showed the tendency towards falling off but not so markedly. The whole organic stuff has hardly expressed tendency of increase during the vegetative growing and nitrogen-free extract, on the contrary, is a little reduced while the plant is growing old.

The influence of the plant age is expressed in the percentage of the content of the digestible nutrients. The coefficients of digestibility of all the nutrients fall off with the plant age as well as the percentual content of digestible nutrients in the air dried hay (85% of dry substance) was higher in the hay stored away in the moment of flowering than in the hay stored away just flowering. The hay of the plant community *Nardetum strictae* stored away in the full flowering of *Nardus stricta* and dried on the ground had 4,30% of digestible protein and 32,92% of starchy value. The hay stored away just after flowering stage had 3,73% of digestible protein and 29,90% of starchy value.

3) The best yield of dry stuff and crude nutrients per unit of area is found in the hay of *Nardetum strictae* stored away in the moment of flowering. In the matter of digestible nutrients, except the digestible crude cellulose, the hay stored away in full flowering stage gave more digestible nutrients per unit of area than the hay stored away just after the flowering stage.

In practice the mowing of the plant community *Nardetum strictae* must be done when *Nardus stricta* is in full flowering stage.

4) The drying of the green mass of the plant community *Nardetum strictae* on roof-like trestles compared with drying weather conditions showed no special advantage compared with drying on the ground, when the comparison of content of crude nutrients is taken as a base.

The differences in the total amount of crude nutrients, per unit of area, in hay dried on the roof-like trestles and the hay dried on the ground, were insignificant. It means that drying on the roof-like trestles under the good weather conditions would not be economically justified.

The bad weather conditions during the hay storing caused the useful effect of drying on the roof-like trestles to be pointed out. But even under such bad conditions of hay storing the differences are very small when compared on the base of content of crude nutrients.

The total loss of dry stuff in the hay dried on the ground compared with that dried without the mechanical losses in the first phase was in 1950 17,47% and in 1951 7,65% or on an average 12,56%. In the second phase: in 1950 3,64%, 1951 8,25% or on an average 5,94%. In the third phase: 1950 3,07% 1951 5,31% or on an average 4,19% in the fourth phase: 1950 4,84%, 1951 5,17% or on an average 5,00%.

In the hay dried on the roof-like trestles the loss of the dry stuff was:

In the first phase: 1950 13,82%, 1951 3,83% or on an average 8,82%.

In the second phase: 1950 2,40%, 1951 6,98% or on an average 4,69%.

In the third phase: 1950 1,92%, 1951 3,54% or on an average 2,73%.

In the fourth phase: 1950 3,20%, 1951 2,97% or on an average 3,08%.

By drying hay on the roof-like trestles better yield per unit of land was received in all digestible nutrients, except in digestible crude fibres,

than by drying it on the ground. With drying on the roof-like trestles we received — mowing *Nardetum strictae* in the third phase — more digestible protein 15 kg, digestible albumen 9 kg and starchy value 31 kg.

The finding out whether these differences in digestible nutrients give the economic justification for drying the plant community *Nardetum strictae* on the roof-like trestles is the subject of another study. In this way through the scientific researches, it will be found out how much is the price of hay production influenced by that method of drying. It seems that even in the less favourable weather conditions drying of hay on the roof-like trestles is not to be recommended, because, first, the useful effect is not so expressed as to be without any doubt, economically justifiable. On the other hand *Nardus stricta* is too short so that it must be hand packed on the roof-like trestle and the very roof-like trestle must be interwoven for this purpose. Without these preparation it would be impossible to put the plant mass on the roof-like trestle.

5) After an experiment it was found out that there was the same composition of hay of the plant community *Nardetum strictae* dried without the mechanical loss and of hay of *Nardus stricta*, when compared on the base of content of crude nutrients.

Consequently, it resulted that the components of the plant community *Nardetum strictae*, which are considered more valuable in nutrients than *Nardus stricta*, represented in the way that botanical analyses showed, had not the positive influence on the composition of crude nutrients in hay.

6) Comparing the received values for digestible protein and starchy value in hay of the plant community *Nardetum strictae* stored away in the third and fourth phase and dried on the roof-like trestles or on the ground, with the values which are mentioned by Keilner for the different categories of hay (bad, fair, good, very good and perfect hay) it results, with regard to starchy value, that the hay of the plant community *Nardetum strictae* falls in the category of good hay. Meanwhile, the low content of digestible protein — except in hay from the third phase and dried on the roof-like trestles — reduces its value and puts it in the group of the less valuable hay.

## LITERATURA

- 1) Anleitung zur Beurteilung des Pferdeheus. Herausgegeben im Auftrage des Königl. Preuss. Kriegsministeriums. Berlin 1889.
- 2) Albrecht H.: Neuzeitliche Praxis der Almwirtschaft. Innsbruck 1943.
- 3) Armstrong S. F.: British Grasses and Their Employment in Agriculture. Cambridge 1948.
- 4) Axelsson J.: Der Wert des Grünlandfutters f. die Ernährung der Haustiere. Biedermanns Zentralblatt, 13 Bd, Heft 2, Leipzig 1941.
- 5) Axelsson J.: Der Einfluss der Konservierung auf den Nährwert des Futters. Biedermanns Zentralblatt, 13 Bd, Heft 3—4, 1942.
- 6) Batinica D. Planinski pašnjaci biljne zajednice *Nardetum strictae*. Godišnjak Biološkog Instituta, god. III 1950. sv. 1—2, Sarajevo, 1950.
- 7) Batinica D.: Poljoprivredna istraživanja brdskih i dolinskih livada i pašnjaka Gorskog Kotara. Radovi Poljoprivredno-šumanskog fakulteta, God. II, broj 263, Sarajevo 1953.
- 8) Batinica D., Maksimović D., Kapetanović S.: Prilog poznavanju naših planinskih sena. Sena sa područja Gvozna Polja-Treskavica. Radovi Polj. šum. fakulteta, God. II, broj 2—3, Sarajevo 1953.

- 9) Brüne F.: Über den Einfluss der Schnittzeit auf den Ertrag der Hochmoorwiesen u. den Nährstoffgehalt des Hochmoorheus. Landw. Jahrb. LXXVI Bd. Berlin 1932.
- 10) Brüne F.: Detto. Landw. Jahrb., LXXXI Bd., Berlin 1935.
- 11) Böhm er: Heubereitungsarten. Berlin 1890.
- 12) Bassler K.: Die Erträge an Roh — und verdaulichen Nährstoffen von Klee und Wiesengras bei verschiedenen Werbungsmethoden. Biedermanns Zentblatt, Bd. 8, Heft 6, 1936.
- 13) Brümmer F.: Untersuchungen über die zweckmässigste Konservierungsmethode der Luzerne. Biedermanns Zentblatt 12 Bd, Heft 1, Leipzig 1940. dem Gesamtgebiete der Agricultur-Chemie, Dritte Folge, XVII Berlin 1916.
- 14) Crowther C., Arthur G. Ruston: Der Einfluss der Zeit des Schneidens von Gras auf die Zusammensetzung des Heus. Journ. of Agr. Science, 1912, Vol. IV citirano u Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agricultur-Chemie, Dritte Folge, XVII Berlin 1916
- 15) Grasemann F.: Untersuchungen über Futterkonservierung. Vergleichende Versuche über Grünfütter, Süßgrünfütter und Heugewinnung. Landw. Versuchst. Bd. 112, 1924.
- 16) Davies W.: The Grasscrop, its Development, Use and Maintenance. London 1952.
- 17) Dorđević V.: Livadarstvo sa pašnjaštvom. Beograd 1951.
- 18) Emmerling A.: Über den Verlust, welchen frisch gemähtes Gras durch mässige Beregnung erleidet. Landw. Jahrb., Berlin 1880.
- 19) Freckmann W.: Wiesen und Dauerweiden. Berlin 1832.
- 20) Fleischer M.: Die Anlage u. die Bewirtschaftung von Moorwiesen u. Moorweiden. Berlin 1913.
- 21) Falke F.: Die Dauerweiden. Hannover 1907.
- 22) Falke F.: Wiesen u. Weiden. Leipzig 1921.
- 23) Falke F.: Die Braunheubereitung. Arbeiten D. L. G., Heft 111, 1905 — citirano po Fleischmann-u, Landw. Versuchst., Bd. 76, Berlin 1912.
- 24) Filipović S.: Planina Vlačić i mljekarstvo na njoj. Glas Min. polj. i voda, God. V, br. 18, Beograd 1927.
- 25) Freicherr F.: Versuche über die Eiweissparende Wirkung des Glykols bei wachsenden Hammeln. Zeitschr. f. Tierernähr. u. Futtermittelkunde, Bd. I, 1938.
- 26) Fittbogen S.: Untersuchung der Serradela in drei Perioden des Wachstums. Landw. Jahrb. 3, 1902.
- 27) Fleischmann F.: Veränderungen, welche bei der Dürrheubereitung im Grase vor sich gehen. Landw. Versuchst. Bd. 76, 1912.
- 28) Frankland P., Jordan F.: Über die Gase, welche sich bei der Umwandlung des Grasses in Heu entwickeln Citirano u Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agricultur-Chemie, Bd. VI, Berlin 1886.
- 29) Geith K.: Die sichere Heuernte. Berlin 1939.
- 30) Geith K.: Neuzeitliche Weidewirtschaft. Berlin 1943.
- 31) Gašić D.: Livade i pašnjaci na planini Jahorini, potreba i mogućnost njihovog kultivisanja. Agr. Glas. br. 708, God. XI, Beograd 1940.

- 32) Gericke S.: Chemische Untersuchungen über die Veränderungen der Eiweißverbindungen in der grünen Pflanze unter dem Einfluss der Trocknung. Zeitschr. f. Tierernähr. u. Futtermittelkunde, Bd. 6, 1942.
- 33) Gerlach: Über die Verluste an Massen und Nährstoffen bei der Heubereitung. Citirano u Jahresbericht, Bd. XII, Berlin 1932.
- 34) Grebenšćikov O.: O vegetaciji centralnog dela Stare Planine. Srp. Ak. Nauka, Beograd 1950.
- 35) Hegi G.: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. München.
- 36) Honcamp F.: Die natürlichen pflanzlichen Futtermittel. Handb. d. Ernähr. u. des Stoffwechsels, d. Landw. Nutztiere. Herausg. von Ernst Mangold, Bd. I, Berlin 1929.
- 37) Honcamp F.: Vergleichende Untersuchungen über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit von frischem Gras, natürlich erworbenem und durch künstliche Trocknung gewonnenen Heu. Landw. Versuchst. Bd. 86, Heft 3 u. 4, 1915.
- 38) Honcamp F.: Über Verluste an Roh- und verdaulichen Nährstoffen bei der Brennheubereitung. Landw. Versuchst., Bd. 100, 1923.
- 39) Heddle R. G.: Grassland in the East of Scotland. Journ. of the British Grassland Society, vol 3, Numb 4, December 1948, Edinburgh.
- 40) Horvat I.: Biljne zadruge planinskih pašnjaka. Zagreb 1946.
- 41) Horvat I.: Biljni svijet Hrvatske, Zagreb 1942.
- 42) Horvat I.: Nauka o biljnim zajednicama, Zagreb 1949.
- 43) Handbuch d. Landw. Versuchs- — und Untersuchungsmethodik. Bd. III, Berlin 1941.
- 44) Haselhof F., Werner St.: Über die Veränderungen der Zusammensetzung der Rotklee-pflanze in verschiedenen Wachstumsstadien. Landw. Jahrb. 1911. Heft 4.
- 45) Hansson N.: Versuche in Schweden über die günstigste Zeit für den Heuschnitt. Biedermanns Zentblatt Bd. 8, Heft 5, 1936.
- 46) Hodgson R. F., Davis F., Hosterman W. W., Hinton T. F.: Principles of Making Hay. Grass. The Year Book of Agric, Washington, 1948.
- 47) Illustriertes Landw. Lexikon, VI neuberarb. Auflage, I Bd., Berlin 1923.
- 48) Jovanović B. Veseličić: Prethodno saopštenje o biljnom pokrivaču Suve planine. Srp. Ak. Nauka, Beograd 1950.
- 49) Jerry Sotola: The chemical composition and apparent digestibility of nutrients in Smooth Bromegrass (*Bromus inermis*) harvested in three stages of maturity. Jour. of Agric. Research, Vol 63, October, Numb. 7, 1941.
- 50) Klapp F.: Wiesen u. Weiden. Berlin 1938.
- 51) Klimmer M.: Nauka o hranjenju korisnih domaćih životinja. (prevod srp.) Sarajevo 1926.
- 52) Klein L.: Unsere Wiesenpflanzen. 2. Auflage, Karlsruhe 1924.
- 53) Kvakar P.: Trave. Poznavanje krmnih trava i proizvodnja travnog semena. II dopunjeno izdanje, Zagreb 1952.
- 54) Kovačević J.: Korovi u poljoprivredi. Zagreb 1947.

- 55) Kapetanović S.: Mogućnost izmjene nekih metoda u vezi sa hemiskom analizom sijena. Glas. društva hem. NR BiH 1, Sarajevo 1952.
- 56) Kirsch W., Jantzon H.: Vergleichende Untersuchungen über den Nährstoffgehalt eines Rotklee-Grasgemisches in verschiedenen Wachstumsabschnitten geerntet. Biedermanns Zentralblatt, Bd. 8, Heft 4, 1936.
- 57) Kirsch W., Jantzon H.: Vergleichende Feststellungen über die Leistung verschiedener Werbungsverfahren für die Erhaltung der Nährstoffe in einem Klee-Grasgemisch. Biedermanns Zentralblatt 14 Bd. Heft 1, 1942.
- 58) Kühn G., Fleischer M., Striedter A.: Versuche über die Ausnutzung des blühenden Rotklee als Grünfütter und als Heu. Landw. Versuchst. Bd. 11, 1869.
- 59) Kellner O.: Die Ernährung der Landw. Nutztiere. Berlin 1924.
- 60) Kellner—Fingerling: Grundzüge der Fütterungslehre. Berlin 1940.
- 61) Kellner, Wolff, Funke: Untersuchungen über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit der sorgfältig getrockneten und der auf dem Felde in Dürre umgewandelten Luzerne. Landw. Versuchst. Bd. XXI, 1878.
- 62) Landlexikon, Herausg. von Konrad zu Putlitz, I Bd. Stuttgart, 1911.
- 63) Lüdi W.: Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Zürich, 1921.
- 64) Larin V.: Kormovie rastenija estestvenih šenokosov i pastbišč SSSR. Lenjingrad 1937.
- 65) Lehmann F.: Landw. Jahrb. 30. II Fr. Bd. 1902 citirano u Handbuch der tierischen Ernähr. u. der landw. Futtermittel von Pott.
- 66) Meyers Konversations Lexikon, VI Auflage, 14 Wien 1909.
- 67) Macpherson D.: Improvement of Upland Grazings. Citirano u Jour. of the Board of Agric. February 1916., Vol XXII Numb. 11.
- 68) Maloch M.: Boržavske poloniny v Podkarpatske Rusi. Praha 1913.
- 69) Maloch M.: Agrobotanička studie o Nardetech Boržavskych polonin na Potkarpatske Rusi. Praha 1932.
- 70) Maisurjan A.: Rastenievodstvo. Laboratornie zanjatia. Moskva 1946.
- 71) Mohaček M.: Surova vlakna i njihovo određivanje u krmivima. Polj. zn. smotra, sv. 10/11, Zagreb 1947.
- 72) Morrison F.: Feeds and Feeding. New York 1950.
- 73) Morgen A., Berger C., Westerhausen F.: Über den Futterwert des frischen Grases und des daraus gewonnenen Trockenfutters. Landw. Versuchst., Bd. 75, Berlin 1911.
- 74) Müller-Thurgau H.: Über das Verhalten von Stärke und Zucker in reifenden und trocknenden Tabaksblättern Landw. Jahrb., Bd. 14, 1885.
- 75) Märcker M.: Erster Bericht über die Versuchswirtschaft Lanckstadt. Landw. Jahrb. 27 Bd. 1898.
- 76) Meier O.: Über den Einfluss der Art der Heuwerbung und der künstlichen Trocknung auf Ertrag und Nährwert der Futterpflanzen sowie die Verwendungsmöglichkeiten künstlich getrockneten Grünfutters. Biedermanns Zentralblatt, 5 Bd., Heft 1—2, 1933.
- 77) Der neue Brockhaus, Frster BD., A—C, Leipzig 1937.



- 78) Nikolić S.: Praktikum iz agrikulturne hemije. Beograd 1948.
- 79) Nikolić — Horvat: Ishrana domaćih životinja, Beograd 1948.
- 80) Popov I. S.: Ishrana domaćih životinja (prevod srp.) Beograd 1949.
- 81) Pott F.: Handbuch der tierischen Ernähr. u. der landw. Futtermittel. Bd. 1, Tierische Ernährung, Berlin 1904.
- 82) Stang V.: Die wichtigsten Gräser auf Wiesen und Weiden. Tierheilkunde u. Tierzucht, IV Bd., Berlin 1937.
- 83) Schuppli P.: Neuzeitliche Rindviehhaltung, 3. Auflage Berlin 1935.
- 84) Streckler W.: Wiesengräser.
- 85) Selskohozjajstvenaja Enciklopedija. Tom tretij. Moskva 1934 (ćir.).
- 86) Seiler F.: Analyses de Foins récoltés dans le Canton de Vaud Lausanne, citirano u Jahresbericht Bd. XVIII, Berlin 1895.
- 87) Stefansson S., Soderbaum W. G.: Islandische Futterpflanzen. Citirano u Jahresbericht, Bd. VIII, Berlin 1906.
- 88) Strelec P.: Prilog melioraciji travnjaka Nardetum. Veterinaria br. 5—7, Sarajevo 1952.
- 89) Stutzer A.: Futtermittellanalysen mit besonderer Berücksichtigung der Proteinstoffe. Landw. Versuchst. 38, 1891.
- 90) Staplel G. F., Jordan R. M., Gastler G. F., Nelson A. B.: Effect of stage of maturity and storage on quality, quantity and nutritive value of South Dakota prairie hays. Nutrition Abstracts Reviews, vol 21, Numb. 2, October 1951.
- 91) Šmalcelj I.: Mala hranidba domaćih životinja, Zagreb 1945.
- 92) Šoštarić — Pisačić: Uticaj košnje i sušenja na kvalitetu i količinu sijena, Zagreb 1948.
- 93) Turina B. Livade-pašnjaci, Zagreb 1952.
- 94) Theel F.: Über den Mineralstoffgehalt deutscher Futtermittel. Landw. Versuchst. Bd. CXVIII, Berlin 1934.
- 95) Tomme M. F.: Ishrana domaćih životinja (prevod hrv.) Zagreb 1948.
- 96) Vukičević J.: Livadarstvo i poznavanje livadskih trava. Beograd 1943.
- 97) Voltz W.: Stoffwechselversuche an Hunden, an Wiederkäuern und an Vögeln. Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden, F. Abderhalden Bd. III, Berlin.
- 98) Vukavić D.: Prilog poznavanju sušenja lucerkinog sena. Radovi Polj. šum. fakulteta, God. II, broj 2—3, Sarajevo 1953.
- 99) Weiske H.: Beiträge zur Frage über Weidewirtschaft und Stallfütterung. Breslau 1891. Citirano u Landw. versuchst Bd. XXI. 1878.
- 100) Weiske H., Kennepohl G., Schultze B.: Über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit des Serradela in verschiedenen Altersstadien. Journ. f. Landw. 1882.
- 101) Waite R., Sastry K. N. S.: The composition of timothy (phleum pratense) and some other Grasses during seasonal growth. Nutrition Abstracts, Reviews, Vol 19, Numb. 3, January 1950.
- 102) Watson S. J.: General Composition of Herbage. The British Journ. of Nutrition, Vol 6, Numb. 1, London 1952.