

Dr Branimir Gjurašin

Poljoprivredna škola, Slavonska Požega

## PROMJENE SADRŽAJA I PRINOSA BJELANČEVINA KOD LIVADA I LUCERNE, UZROKOVANE RAZLIČITOM FERTILIZACIJOM I UTJECAJ TIH PROMJENA NA PRODUKTIVNOST STOKE

### I UVOD

Statističko-analički podaci pokazuju, da je i u našem najvažnijem poljoprivrednom rajonu, u I rajonu, na čijem području smo provodili istraživanja, nedovoljan broj i niska produktivnost stoke. Prema **Šoštarić-Pisačiću** i **Čižeku** (1958.) u I poljoprivrednom rajonu na 100 ha poljoprivredne površine otpada 34,52 S J (stočnih) jedinica), dok je na primjer u Engleskoj otpadalo 81, u Njemačkoj — 1953. god. otpadalo je 97,4, a u Danskoj čak 140,0 S J/ha. Glavni uzrok naše kvalitativno i kvantitativno zaostale stočarske proizvodnje je slaba krmna baza. Iz analize krmne baze kotara Požege (**Gjurašin, 1955**), a situacija uglavnom nije ništa bolja u cijelom I rajonu (izuzev većinu poljoprivrednih dobara i naprednije zadružne ekonomije), proizlazi da je ishrana stoke nedovoljna obzirom na potrebe škrobnih jedinica, a osobito obzirom na veliki nedostatak **bjelančevina**. Količina krme I rajona NR Hrvatske (**N. Rapajić, 1956.**), dobivena analizom podataka za razdoblje od 1947—1951. godine iznosi godišnje 4.663.410 mtc, škrobnih jedinica i 311.799 mtc. probavljivih bjelančevina, a prema 10-godišnjem perspektivnom planu unapređenja poljoprivrede, da bi se mogao ostvariti planirani broj stoke i predviđena stočna proizvodnja, trebala bi vrijednost krme I rajona NR Hrvatske iznositi godišnje 8.136.500 mtc. škrobnih jedinica i 650.928 mtc. probavljivih bjelančevina. Iz ovoga proizlazi, da bi trebalo povećati proizvodnju škrobnih jedinica u I rajonu NR Hrvatske za 3.473.090 mtc. ili za 74%, a količinu probavljivih bjelančevina za 339.129 mtc ili za 109%. Kao razlog ovako lošem stanju krmne baze kod nas, **Šmalcelj (1950.)** navodi 3 bitna faktora: 1) nedovoljna proizvodnja (jedva 55% od potreba), 2) loše spremanje i zbog toga slaba kvaliteta i 3) nepravilna primjena prilikom ishrane i zbog toga slabo iskorištenje. To se sve odražava u nedovoljnom broju stoke, a još više u niskoj produktivnosti stoke, koja na primjer u pogledu mlijeka, toga našeg najvažnijeg stočnog produkta, za kotar Požegu iznosi prosječno samo oko 1200 kg mlijeka godišnje po kravi muzari, a slična je situacija i u ostalom dijelu I rajona, koji potpada pod NR Hrvatsku. Kod rješavanja osnovnih problema krmne baze I poljoprivrednog rajona morali smo poći od činjenice da u ishrani goveda, konja i ovaca čine voluminozna krmiva osnovu koja treba da je zastupana u to većem postotku obroka, što je bolja kvaliteta tih voluminoznih krmiva. Zbog toga sam eksperimentalnim radom obuhvatio one probleme koji su usko povezani sa poboljšanjem kvalitete i povećanjem kvantitete voluminoznih krmiva.

U ovom članku htio bih posebno obraditi jedno od osnovnih pitanja krmne baze travojeda, a to je **sadržaj i prinos bjelančevina kod livada i lucerne, kao i utjecaj fertilizacije na sadržaj i prinos bjelančevina** kod livada i lucerništa. Smatram, da je naročito važno obraditi djelovanje fertilizacije, jer kako naglašava **Šoštarić—Pisačić (1954.)** u našoj zemlji proveden je samo mali broj višegodišnjih egzaktnih gnojidbenih pokusa na livadama. Na području I rajona, gdje smo provodili naš eksperimentalni rad, egzaktni višegodišnji pokusi s fertilizacijom travnjaka, kao i oraničnog krmnog bilja, gotovo uopće nisu provedeni, a u cijeloj našoj zemlji provedeni su u maloj mjeri.

## II KVALITETA KRME

Da bismo kod krava muzara mogli postići visoku proizvodnju mlijeka, uz što manji utrošak koncentrata, važno je osigurati za zimsku ishranu uz dovoljne količine silaže i **kvalitetno sijeno**, koje će sa ostalim voluminoznim krmivima omogućiti zimi proizvodnju i do 15 kg mlijeka po kravi dnevno bez upotrebe koncentrata. **Klapp** (1956.) navodi slijedeće podatke o procentualnom sadržaju hranjivih tvari u sijenu razne kvalitete — sa 84—87% suhe tvari:

	Sur. prot.	Sur. vlakna	Škrob. vrijed.	Kvaliteta sijena
<b>Pašna trava</b>				
Početak cvatnje	16,1	26,0	46,3	
U cvatnji	10,5	25,9	35,7	
<b>Livadna trava</b>				
Vrlo mlada	15,6	18,8	37,4	izvrsna
Pred cvatnjom	12,1	23,7	35,6	vrlo dobra
U cvatnji	9,7	25,5	33,3	dobra
U cvatnji, sušeno na tlu	7,5	27,2	31,2	slaba
Loša livada, sušeno na tlu	5,6	30,0	21,9	loša

Iz ovih podataka proizlazi da je izvrsno livadno sijeno imalo u komparaciji s lošim sijenom:

za 178% viši sadržaj surovih proteina, 71% viši sadržaj škrobne vrijednosti i za 37% niži sadržaj surovih vlakana.

**U našim pokusima** na livadi »Veličanki« (Slav. Požega 1956—1958. god.) ustanovili smo u livadnom sijenu I otkosa (1956.) slijedeći sadržaj hranjivih tvari u 100% suhoj tvari:

	Surovih proteina	Surovih vlakana	Škrobna vrijednost	Kvaliteta sijena
Livadna trava pred cvatnjom, umj. sušena (u laboratoriju)	11,23	28,99	44,91	vrlo dobra
Livadna trava u cvatnji, umj. sušena (u laboratoriju)	9,55	30,63	35,52	dobra
Livadna trava, konac cvatnje, umj. sušena (u laboratoriju)	8,01	33,65	29,74	slaba
Livadna trava, konac cvatnje, ekonomija sušila na zemlji	7,44	35,40	25,49	loša

Iz ovoga proizlazi da je u našim pokusima vrlo dobro sijeno imalo za 51% viši sadržaj surovih proteina, za 76% viši sadržaj škrobne vrijednosti i za 14% niži sadržaj surovih vlakana nego loše sijeno.

**Zubrilin** (1947.) ukazuje na povećanje apsolutne količine bjelančevina u sijenu do stadija cvatnje, a zatim da dolazi do opadanja količine bjelančevine. Kod surovih vlakana povećava se količina sa starošću biljke, intercelularni prostori ispunjavaju se gotovo neprobavljivim ligninom, što dovodi ne samo do smanjenja probavljivosti surovih vlakana, već i ostalih hranjivih tvari. **Šoštarić-Pisačić** (1954.) naglašava da je lucerna naša najvrednija krmna biljka osobito zbog toga, što proizvodi po jedinici površine najveće količine proteina.

### III FERTILIZACIJA LIVADA I LUCERNIŠTA

#### 1.) Fertilizacija livada

Dok je problem gnojenja livada sa  $P_2O_5$  i sa  $K_2O$  već dugo vremena riješen, fertilizacija s dušikom bila je nekoliko decenija sporan problem. Današnje gledište o fertilizaciji livada najbolje rezimira **Klapp** (1956.) koji ističe da je zabacivanje gnojidbe livada dušikom bio jedan od glavnih razloga što porast priroda livada nije mogao ići usporedo s porastom priroda oranica. **Klapp** (1957.) naglašava da je puna gnojidba (NPK) najmoćnija poluga za povećanje priroda travnjaka, izmješnično gnojenje (PK-NPK) da je uspješan put za primjenu dušika na livadama bogatim leguminozama, a koje se ne mogu napasivati. **Garadeaux** (1957.) kaže da dušik jedini može osigurati zadovoljavajući ritam porasta trava. No da ne smijemo zaboraviti da su u doba cvatnje trave siromašne proteinima i mineralima, te daju, ako se tratina uglavnom samo sastoji iz trava, osrednje sijeno.

#### 2.) Fertilizacija lucerne

**Knoll** (1953.) traži zbog postizavanja visokih priroda lucerne jaku gnojidbu lucerne mineralnim gnojivima, osobito sa P-gnojivima. **Heuser** (1931.) navodi da lucerna nema naročito velikih zahtjeva za  $K_2O$  ni za  $P_2O_5$ , jer ima vrlo veliku moć usvajanja tih hranjiva iz tla, pomoću dubokog korijenja. **Šoštarić-Pisačić** (1954.) u gnojidbenim pokusima s lucernom u Hrvatskom zagorju na strmom tlu, primjenom P-gnojidbe dobio je veliko povišenje priroda i došao do zaključka da se na toj bazi može i mora u Hrvatskom zagorju proširiti areal lucerništa.

### IV a) EKOLOŠKI UVJETI I POLJOPRIVREDNOG RAJONA

#### b) TEHNIKA I METODIKA POKUSA

##### a) Ekološki uvjeti:

Kod izbora područja za eksperimentalni rad odabran je nizinski dio kotara Slavonska Požega, koji obuhvaća oko 2/3 površine kotara Požege, dok na brdsko područje otpada oko 1/3 površine kotara Požege. To nizinsko područje kotara Požege ima uglavnom sve karakteristike onog dijela I rajona, koji potpada pod NR Hrvatsku. 58-godišnji prosjek količina oborina tog područja iznosi 782 mm, a nadmorska visina od 130—200 metara. Tla su uz vodotoke deluvijalna — aluvijalna, a ostala su vrlo slabo do umjereno podzolirana. Uvjeti za razvoj travnjačke vegetacije i krmnog bilja na oranicama u prosjeku velikog broja godina do kraja lipnja su povoljni u pogledu oborina, dok 10-godišnji prosjek pokazuje da je u našem području kišno-toplinski koeficijent u VII, VIII i IX mjesecu redovito ispod minimuma (ispod 3). U 3. godini naših pokusa, u vrlo sušnoj 1958. godini, kišno-toplinski koeficijent bio je daleko ispod minimuma u 4 od 6 mjeseci glavne vegetacije, što je vrlo nepovoljno djelovalo na prirode pašnjaka i prirode II otkosa livada.

##### b) Tehnika i metodika pokusa:

Kao objekt naših istraživanja uzeli smo dvije prirodne livade, od kojih jedna (livada »Veličanka«) pripada izvrsnoj biljnoj zajednici *Arrhenatheretum elatioris* (na koju otpada oko 10% livada kotara Požege), a druga (»Mala livada« Alaginci) nešto slabijoj biljnoj zajednici *Cynosuretum cristati* (na koju otpada oko 80% svih livada kotara Požege). Uz prirodne livade i zasijani pašnjak objekt naših istraživanja bilo je i lucernište Alaginci. Svi eksperimentalni objekti nalazili su se na ekonomiji Poljoprivrednog tehnikuma Slavonska Požega.

1.) **Prirodne livade:** Egzaktni gnojidbeni pokus na obadvije prirodne livade provadan je kroz 3 godine, od 1956.—1958. godine, a postavljen je sa 5 kombinacija gnojidbe:  $\phi$ , P, PK, NPK i  $N_2PK$ . Pokus je provadan sa 5 rokova košnje u 5 stadija

vegetacije kod livade »Veličanka«, a kod »Male livade« u 4 stadija vegetacije. Veličina pokusnih parcela iznosila je  $6 \times 3 \text{ m} = 18 \text{ m}^2$ , ali je prirod uziman samo s unutarnje površine od  $10 \text{ m}^2$ . Vaganjem su ustanovljeni prirodni zelene mase i sijena, koje je sušeno u laboratoriju. Zatim su uzorci sijena upotrebljeni za kemijsku analizu zbog određivanja sadržaja hranjivih tvari. Kemijska analiza je obavljena prema uobičajenim metodama kemijske analize krmiva. Za određivanje probavljivosti u hranidbenom pokusu nije bilo mogućnosti, pa je probavljivost obračunata pomoću koeficijenta probavljivosti za livadno sijeno **po D. L. G-u** (Schmidt-Zorn, 1952).

2.) **Lucerna:** Egzaktni gnojidbeni pokusi na lucerništu Alaginci provadani su kroz 2 godine, (1956. i 1957. godine). Postavljeni su sa 3 kombinacije gnojidbe:  $\phi$ , P i PK također sa 5 repeticija. Kod lucerne je pokus provadan sa 4 roka košnje, u 4 stadija vegetacije. Veličina pokusnih parcela iznosila je i kod lucerne  $6 \times 3 \text{ m} = 18 \text{ m}^2$ . Ostali postupak bio je isti kao i kod prirodnih livada.

**Srednju grešku** ( $m \pm$ ) srednje vrijednosti izračunali smo po kvadratnoj formuli (Korić, 1952.)

$$\sqrt{\frac{\sum a^2}{n \cdot (n-1)}}$$

## V. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 1. Prirodne livade

a) **Utjecaj fertilizacije u raznim rokovima košnje (stadijima vegetacije) na sadržaj (%) surovih proteina u livadnom sijenu.**

Da bi se na prirodnim livadama mogla utvrditi najpovoljnija kombinacija i doza fertilizacije, i to ponajprije ona koja daje najveći sadržaj surovih proteina, a zatim ona fertilizacija koja sa jedinice površine daje najviši prinos surovih i probavljivih proteina — uzevši u obzir sve rokove košnje — prije toga bilo je potrebno izvršiti kemijske analize zelene mase i sijena svih stadija vegetacije, te utvrditi sadržaj (%) surovih proteina. Na temelju sadržaja surovih proteina i prinosa suhe tvari po 1 ha bilo je moguće utvrditi prinos surovih proteina po 1 ha, a uzevši u obzir i faktor probavljivosti bilo je zatim moguće utvrditi i prinos probavljivih surovih proteina sa 1 ha.

Utjecaj fertilizacije u raznim stadijima vegetacije na sadržaj (%) surovih proteina u 100% suhoj tvari livadnog sijena.

Livada »Veličanka« (biljna zajednica: Arrhenatheretum)

Tabela br. 1

I otkos:

Godina:	1956.	1957.	1956.	1957.	1956.	1957.	1956.	1957.
Kombinacija gnojidbe:	$\phi$		PK		NPK		N <sub>2</sub> PK	
I Puno vlatanje	11,23	14,35	12,52	15,05	12,48	13,27	14,05	13,35
II Početak cvatnje	10,54	12,59	10,84	14,20	10,85	11,56	11,31	12,74
III Puna cvatnja	9,55	10,70	10,34	12,48	10,08	10,13	11,27	10,98
IV Kraj cvatnje	8,01	9,91	8,69	10,11	8,59	8,15	9,08	8,14
V Nakon cvatnje	8,02	8,96	8,13	8,83	8,39	8,01	9,37	8,51

Datumi I otkosa bili su slijedeći:

U stadiju puno vlatanje:	20. — 22. V
U stadiju početak cvatnje:	1. — 3. VI
U stadiju puna cvatnja:	8. — 13. VI
U stadiju kraj cvatnje:	23. — 26. VI
U stadiju nakon cvatnje:	7. — 10. VII

Iz tabele br. 1 proizlazi, da je u komparaciji s kombinacijom  $\phi$  (negnojeno) povisila sadržaj surovih proteina — u prosjeku 1956.—1957. god i svih stadija vegetacije — kombinacija:

PK za 8,2%, NPK je u 1956. g. povisila za 6,3%, a u 1957. g. snizila za 6,1%, N<sub>2</sub>PK je u 1956. g. povisila za 17,4%, a u 1957. g. snizila za 4,2%.

Kod »Male livade« (zajednica Cynosuretum) raspolažemo s podacima kemijske analize **samo za 1957. godinu**. Na temelju tih podataka proizlazi da je kod »Male livade« (I otkos — 1957. god.) u komparaciji s kombinacijom  $\phi$ , postotak surovih proteina, kombinacija:

P	povisila za 7,6%
PK	„ za 10,9%
NPK	snizila za 5,2%
N <sub>2</sub> PK	povisila za 16,3%

Iz ovih podataka o djelovanju fertilizacije na »Maloj livadi«, a naročito na livadi »Veličanki«, gdje raspolažemo s podacima kemijskih analiza kroz 2 godine, proizlazi da fertilizacija nije pokazala nikakvo tipično djelovanje na sadržaj (%) surovih proteina. Osobito to jasno vidimo kod livade »Veličanka« gdje su NPK i N<sub>2</sub>PK fertilizacija u 1956. godini povisile sadržaj surovih proteina, a u 1957. godini su ga snizile. S druge strane vidimo iz podataka o livadi »Veličanki« — a identični su i podaci o kretanju sadržaja surovih proteina na »Maloj livadi« — konstantnost i jasno izraženu pravilnost opadanja sadržaja surovih proteina u I otkosu **od ranijih prema kasnijim stadijima vegetacije**, s time da je to smanjenje % surovih proteina kod I otkosa livade »Veličanka« od najranijeg do najkasnijeg stadija vegetacije iznosilo u prosjeku 1956.—1957. god. **35,7%**, a kod »Male livade« (i to u 1957. god.) **34,1%**

Iz svega iznesenog jasno proizlazi da je na sadržaj (%) surovih proteina sijena obadviije prirodne livade imao **daleko veći utjecaj stadij vegetacije (rok košnje), nego kombinacija i doza fertilizacije.**

#### b) Utjecaj fertilizacije na prinos surovih proteina po 1 ha:

Utjecaj fertilizacije u raznim rokovima košnje na prinos surovih proteina, u kg/ha kod livade »Veličanka«.

Tabela br. 2

Godina:	1956.				1957.			
	$\phi$	PK	NPK	N <sub>2</sub> PK	$\phi$	PK	NPK	N <sub>2</sub> PK
<b>Stadij vegetacije:</b>								
I Puno vlatanje	646	828	918	1140	775	852	818	1049
II Početak cvatnje	705	845	943	<b>1150</b>	755	929	841	1063
III Puna cvatnja	740	802	863	1120	721	962	870	1059
IV Kraj cvatnje	720	800	852	987	719	953	887	988
V Nakon cvatnje	663	768	810	961	672	841	824	1019

Iz tabele br. 2 proizlazi da djelovanje fertilizacije na prinos surovih proteina **raste od PK preko NPK do N<sub>2</sub>PK kombinacije**. U prosjeku svih stadija vegetacije i 1956.—1957. godine povisila je prinos surovih proteina, prema kombinaciji negnojeno, kombinacija:

PK	za 20,8%
NPK	21,7%
N <sub>2</sub> PK	48,5%

Približno identične rezultate dobili smo i kod »Male livade«, gdje je 1957. godine u prosjeku svih stadija vegetacije povisila prinos surovih proteina kombinacija: P za 2,8%

PK za 26,2%  
NPK za 16,7%  
N<sub>2</sub>PK za 59,0%

Vidimo da je i kod »Male livade« raslo djelovanje fertilizacije od P preko PK kombinacije s time da postigne maksimalno djelovanje kod N<sub>2</sub>PK kombinacije. Izuzetak je bila NPK kombinacija koja je u ovom slučaju slabije djelovala nego PK kombinacija. Iz tabele br. 2 vidimo za livadu »Veličanku«, a isto pokazuju i rezultati pokusa na »Maloj livadi«, da uz fertilizaciju veliki utjecaj na visinu prinosa imaju i stadiji vegetacije, s time da uglavnom kod svih kombinacija gnojidbe prinos surovih proteina raste od stadija puno cvatnje i zatim opada, tako da najniži kvantum postigne u čak i do stadija puna cvatnja i nakon opada, tako da najniži kvantum postigne u većini slučajeva u stadiju nakon cvatnje. Maksimalnu proizvodnju surovih proteina sa 1 ha kod livade »Veličanke« dala je 1956. godine N<sub>2</sub>PK kombinacija, stadij početak cvatnje, i to 1150 kg surovih proteina sa 1 ha, a najnižu proizvodnju dao je negnojeni supstrat, stadij puno vlatanje i to 646 kg surovog proteina po 1 ha. Znači da je najviši prinos surovih proteina bio veći od najnižeg za 78%. Kod »Male livade« najveći prinos surovih proteina bio je veći od najmanjeg čak za 102,6%.

Djelovanje 1 kg hraniva na povećanje prinosa surovih proteina — prosjek 1956/1957. god. i prosjek svih stadija vegetacije bilo je slijedeće:

	Livada »Veličanka«	»Mala livada«
1 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1 kg K <sub>2</sub> O	dao je višak od 0,99 kg sur. prot.	0,97 kg sur. prot.
1 kg N (kao NPK)	„ „ „ „ 0,15 kg sur. prot.	—1,32 kg sur. prot.
1 kg N (kao N <sub>2</sub> PK)	„ „ „ „ 4,77 kg sur. prot.	5,9 kg sur. prot.

Jače djelovanje fertilizacije na »Maloj livadi« (zajednica Cynosuretum), nego na livadi »Veličanki« (zajednica Arrhenatheretum) u skladu je sa činjenicom da je tlo »Male livade« bilo općenito slabije plodnosti i siromašnije organskom materijom, nego tlo livade »Veličanke«.

#### c) Utjecaj fertilizacije na prinos probavljivih surovih proteina po 1 ha:

Utjecaj fertilizacije u raznim rokovima košnje na prinos probavljivih surovih proteina, u kg/ha kod livade »Veličanke«:

Tabela br. 3

Godina:	1956.				1957			
	⊙	PK	NPK	N <sub>2</sub> PK	⊙	PK	NPK	N <sub>2</sub> PK
<b>Stadij vegetacije:</b>								
I puno vlatanje	441	566	629	765	530	590	568	728
II početak cvatnje	476	570	638	778	511	628	571	722
III puna cvatnja	463	500	537	695	451	599	539	655
IV kraj cvatnje	395	438	467	542	394	522	484	540
V nakon cvatnje	354	409	433	514	362	448	440	547

Iz tabele br. 3 proizlazi, kad je usporedimo s rezultatima tabele br 2, da je fertilizacija imala — **izraženo u postocima (%)** — posve isti utjecaj na povećanje prinosa probavljivih surovih proteina, kao što je imala na povećanje prinosa surovih

proteina, jer smo do rezultata o prinosu probavljivih surovih proteina došli na taj način, što smo prinose surovih proteina pomnožili sa koeficijentima probavljivosti surovih proteina. Djelovanje fertilizacije na povećanje prinosa probavljivih surovih proteina najbolje se vidi iz podataka o djelovanju **1 kg hranjiva** na povećanje prinosa probavljivih surovih proteina — prosjek 1956./1957. god. i prosjek svih stadija vegetacije:

	Livada »Veličanka«	»Mala livada«
1 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1 kg K <sub>2</sub> O	dao je višak od 0,60 kg prob. sur. prot.	0,56 kg prob. sur. prot.
1 kg N (kao NPK)	„ „ „ „ 0,12 „ „ „ „	—1,40 „ „ „ „
1 kg N (kao N <sub>2</sub> PK)	„ „ „ „ 2,87 „ „ „ „	3,46 „ „ „ „

Prema procentualnom sadržaju surovih proteina navedenom u tabeli br. 1, sijeno I otkosa livade »Veličanke« obračunato prema **Klapp-u** (1956.) dostajalo bi za slijedeću proizvodnju mlijeka:

Košeno u stadiju vegetacije	Kvaliteta sijena	Količina sijena koju može primiti krava u kg	U toj količini nalazi se u gramima			Dovoljno za kg mlijeka:	
			p. b.	škrob. jedin.	bala-sta	bjelan. za kg mlijeka	škrob. jedin. za kg mlijeka
I—II stadij (puno vlatanje do poč. cv.) umj. sušeno	vrlo dobra	15—16	1160	6000	4300	16	15
III stadij (puna cvatnja)	dobra	13—14	756	4680	4300	9	6
IV stadij (kraj cvatnje)	slaba	12—13	500	3600	4300	3	3
IV stadij (kraj cvatnje) ekonomija sušila na zemlji	loša	10—11	350	2600	4300	dostaje samo za uzdržnu hranu	

Iz ovih podataka, kao i iz podataka tabele broj 3, proizlazi da bi na temelju prinosa probavljivih surovih proteina kod livade »Veličanke« (1956.) bilo moguće proizvesti slijedeće **količine mlijeka u kg/ha:**

Kombinacija gnojidbe:	φ	PK	NPK	N <sub>2</sub> PK
<b>Stadij vegetacije:</b>				
I—II stadij — umjetno sušeno	6570	7860	8800	10730
III stadij — umjetno sušeno	5510	5950	6390	8270
IV stadij — umjetno sušeno	2370	2628	2802	3252
IV stadij — ekonomija sušila na zemlji				

dnevne količine sijena **dovoljne samo za uzdržnu hranu.**

Ovi podaci vrlo jasno pokazuju, da usprkos jakog djelovanja fertilizacije na visinu **potencijalne** proizvodnje mlijeka po 1 ha, ipak još jači utjecaj imaju stadiji vegetacije (rokovi košnje). Dok je najjača doza i kompletna kombinacija fertilizacije (N<sub>2</sub>PK) prosječno povećavala proizvodnju mlijeka po 1 ha prirodne livade »Veličanke« **za 58%**, dotle je stadij vegetacije snizio proizvodnju mlijeka po 1 ha od stadija — početak cvatnje — do stadija — kraj cvatnje — za 67%. Način spremanja (su-

šenje na zemlji) u stadiju — kraj cvatnje — smanjio je proizvodnju mlijeka na nulu, jer je uzrokovao da je proizvodnja probavljivih surovih proteina po 1 ha, preračunato na potrebe 1 krave dnevno, dostajala samo za uzdržnu hranu.

## 2. Lucerna Alaginci

a) Utjecaj fertilizacije u raznim rokovima košnje na sadržaj (%) surovih proteina u sijenu lucerne Alaginci.

Kao i kod pokusa na prirodnim livadama, bilo je potrebno i kod lucerne, da bi se mogla utvrditi ona kombinacija i doza fertilizacije koja daje najveći sadržaj (%) surovih proteina i najviši prinos surovih i probavljivih surovih proteina, prije toga izvršiti kemijske analize zelene mase i sijena lucerne iz raznih stadija vegetacije, te utvrditi sadržaj (%) i prinos bjelančevina u sijenu lucerne.

Utjecaj fertilizacije u raznim stadijima vegetacije na sadržaj (%) surovih proteina u 100% suhoj tvari sijena lucerne:

Tabela br. 4

Godina:	1956.	1957.	1956.	1957.	1956.	1957.
Kombinacija gnojidbe:	Φ		P		PK	
<b>Stadij vegetacije:</b>						
			<b>I otkos</b>			
Puno pupanje	16,35	17,23	16,75	18,01	17,61	18,03
Početak cvatnje	15,70	15,40	15,82	17,58	17,59	17,46
Puna cvatnja	15,56	15,44	15,61	16,83	16,22	14,78
Kraj cvatnje	14,69	14,76	14,28	16,42	15,09	14,73
			<b>II otkos</b>			
Puno pupanje	19,70	22,36	19,45	22,29	21,38	22,64
Početak cvatnje	18,33	19,85	18,76	19,90	20,43	20,36
Puna cvatnja	17,65	19,11	17,92	19,36	19,75	17,89
Kraj cvatnje	16,39	18,20	17,05	17,74	18,90	17,91

Iz tabele br. 4, kao i iz podataka o III otkosu sijena lucerne, proizlazi da je u komparaciji s kombinacijom negnojeno (Φ) povisila — već i onako visoki sadržaj (%) surovih proteina, u prosjeku 1956./1957. god. iz svih stadija vegetacije:

Kod I otkosa, P kombinacija	za 4,9%
Kod I otkosa, PK kombinacija	za 5,1%
Kod II otkosa, P kombinacija	za 0,5%
Kod II otkosa, PK kombinacija	za 5,1%
Kod III otkosa, P kombinacija	za 7,7%
Kod III otkosa, PK kombinacija	za 6,8%

Vidimo da je djelovanje fertilizacije na povećanje sadržaja surovih proteina bilo kod lucerne tipičnije nego kod prirodnih livada, ali je ipak bilo prilično slabo, pa i vrlo slabo izraženo. I kod lucerne s druge strane vidimo konstantnost i jasno izraženu pravilnost opadanja sadržaja surovih proteina u kasnijim stadijima vegetacije, i to ne samo kod I otkosa — kao što je to bio slučaj kod prirodnih livada, već i kod II, III pa i IV otkosa, jer se kod lucerne — za razliku od livada — i kod II, III pa i IV otkosa radilo o tipičnim stadijima vegetacije.



To smanjenje sadržaja surovih proteina od najranijeg do najkasnijeg stadija vegetacije, u prosjeku svih kombinacija gnojidbe, iznosilo je:

Kod I otkosa . . . . .	13,50 %
Kod II otkosa . . . . .	26,9 %
Kod III otkosa . . . . .	20,2 %

Iz svega iznesenog jasno proizlazi da je i kod lucerne — kao i kod prirodnih livada — na sadržaj surovih proteina imao daleko veći utjecaj stadij vegetacije (rok košnje), nego kombinacija fertilizacije.

**b) Utjecaj fertilizacije na prinos surovih proteina po 1 ha:**

Utjecaj fertilizacije u raznim rokovima košnje na prinos surovih proteina, u kg/ha lucerne:

**Tabela br. 5**

Godina:	1956.	1957.	1956.	1957.	1956.	1957.
Kombinacija gnojidbe:	Φ		P		PK	
<b>Stadij vegetacije:</b>						
Puno pupanje	1313	1153	1285	1282	1564	1428
Početak cvatnje	1332	1695	1404	1845	1693	1975
Puna cvatnja	1242	1563	1357	1698	1583	1619
Kraj cvatnje	1174	1529	1229	1627	1480	1649

Iz tabele br. 5 vidimo da je u prosjeku svih stadija vegetacije i 1956./1957. godine povećala prinos surovih proteina nasuprot negnojnom:

kombinacija P . . . . .	za 6,4%
kombinacija PK . . . . .	za 19,0%

Kod lucerne je P kombinacija fertilizacije povoljno djelovala kao i PK kombinacija na povećanje prinosa surovih proteina. To još jasnije pokazuju podaci o djelovanju **1 kg hranjiva** na povećanje prinosa surovih proteina kod lucerne — prosjek 1956./1957. godine i prosjek svih stadija vegetacije:

- 1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dao je višak od 1,76 kg surovih proteina, a
- 1 kg K<sub>2</sub>O dao je višak od 1,73 kg surovih proteina.

Iz tabele br. 5 proizlazi da su uz fertilizaciju veliki utjecaj na visinu prinosa surovih proteina kod lucerne imali rokovi košnje (stadiji vegetacije) s time da prinos surovih proteina raste kod svih kombinacija gnojidbe od stadija — puno pupanje — do stadija — početak cvatnje — a zatim do kraja cvatnje opada. Najviši prinosi surovih proteina bili su veći od najnižih prinosa surovih proteina — u prosjeku svih kombinacija gnojidbe i 1956./1957. godine — **za 28,3%**. **Maksimalni** prinos surovih proteina svih kombinacija gnojidbe, svih godišta i svih stadija vegetacije (godina 1957., PK kombinacija, početak cvatnje: **1975 kg/ha** surovih proteina), **bio je veći od najnižeg** prinosa surovih proteina (godina 1957., negnojeno, puno pupanje: **1153 kg/ha** surovih proteina) **za 71,3%**. Prinos surovih proteina po 1 ha lucerne Alaginci **bio je visok**.

e) Utjecaj fertilizacije na prinos probavljivih surovih proteina po 1 ha:

Utjecaj fertilizacije u raznim stadijima vegetacije na prinos probavljivih surovih proteina u kg/ha, kod lucerne:

Tabela br. 6

Godina:	1956.	1957.	1956.	1957.	1956.	1957.
Kombinacija gnojidbe:	∅		P		PK	
<b>Stadij vegetacije:</b>						
Puno pupanje	966	847	946	941	1149	1053
Početak cvatnje	921	1172	977	1271	1166	1343
Puna cvatnja	794	991	869	1079	1016	1031
Kraj cvatnje	665	870	699	924	846	934

I kod lucerne vidimo da je fertilizacija — izražena u postocima (%) — imala posve isti utjecaj na povećanje prinosa probavljivih surovih proteina, kao što je imala na povećanje prinosa surovih proteina, jer smo i kod lucerne do rezultata o prinosu probavljivih surovih proteina došli na taj način što smo prinose surovih proteina pomnožili sa koeficijentima probavljivosti surovih proteina. Djelovanje fertilizacije na povećanje prinosa probavljivih surovih proteina najbolje možemo zaključiti na temelju podataka o djelovanju 1 kg hranjiva na povećanje prinosa probavljivih surovih proteina — prosjek 1956./1957. godine i prosjek svih stadija vegetacije:

1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dao je višak od 1,17 kg probavljivih surovih proteina, a  
1 kg K<sub>2</sub>O dao je višak od 1,12 kg probavljivih surovih proteina.

Prema procentualnom sadržaju surovih proteina navedenom u tabeli broj 4, sijeno lucerne obračunato prema Klapp-u (1956. g.) dostajalo bi za slijedeću proizvodnju mlijeka:

Košeno u stadiju vegetacije	Kvaliteta sijena	Količina sijena u kg, koju može krava primiti	U toj količini nalazi se u gramima		balast	Dovoljno za kg mlijeka	
			p. b.	škr. jed.		Bjelančevine za kg mlijeka	Škrob. jedinice za kg mlijeka
I—II stadij (puno pup. - poč. cvat.)	<b>vrlo dobra</b>	15—16	1500	5000	4300	23	7
III stadij (puna cvat.)	<b>dobra</b>	13—14	900	4000	4300	12	5
IV stadij (kraj cvat.)	<b>slaba</b>	12—13	700	3000	4300	8	2

Iz ovih podataka kao i iz podataka tabele br. 6 proizlazi da bi na temelju prinosa probavljivih surovih proteina lucerništa Alaginci (1957. g.) bilo moguće proizvesti slijedeće količine mlijeka u kg/ha:

Kombinacija gnojidbe:	$\phi$	P	PK
I—II stadij	17930	19480	20590
III stadij	13210	14380	13740
IV stadij	9940	10560	10670

Iz ove tabele proizlazi da su kod lucerne — gdje su bile samo 3 kombinacije gnojidbe — imali daleko veći utjecaj stadiji vegetacije na visinu **potencijalne** produkcije mlijeka, nego što je bio utjecaj fertilizacije. Dok je najjača fertilizacija (PK kombinacija) prosječno povećavala potencijalnu proizvodnju mlijeka po 1 ha lucerništa Alaginci u 1957. god. samo za 9,0%, dotle je stadij vegetacije snizio proizvodnju mlijeka po 1 ha od stadija početak cvatnje do stadija kraj cvatnje za 46,3%. Do smanjenja prinosa probavljivih surovih proteina na količinu koja bi dostajala samo za uzdržnu hranu (krava muzara) kod lucerne nije došlo, jer nismo primijenili u stadiju — kraj cvatnje — sušenje lucerne na tlu, kao što je to bio slučaj kod pokusa sa livadom »Veličankom«. Zbog **komparacije proizvodnih potencijala** raznih krmnih kultura navodimo u obliku tabele maksimalne prinose surovih proteina i probavljivih surovih proteina koje smo postigli u našim pokusima (1956. g. do 1957. god.) u Slavenskoj Požegi, u kg/ha:

Tlo	PK		N <sub>2</sub> PK		N <sub>3</sub> PK	
	sur. prot.	prob. sur. prot.	sur. prot.	prob. sur. prot.	sur. prot.	prob. sur. prot.
Prirodna livada »Veličanka«	962	599	1150	778	—	—
Prirodna livada »Mala livada«	818	549	1005	682	—	—
Zasijani pašnjak	—	—	1379	1089	1657	1309
Lucerna	1975	1343	—	—	—	—

Iz ove tabele proizlazi, da su sve ispitivane krmne kulture dale najviše prinose bjelančevina kod najjače fertilizacije i da je lucerna dala od svih krmnih kultura koje smo ispitivali, najviše prinose i surovih i probavljivih surovih proteina i to uz najmanji utrošak sredstava za fertilizaciju (umjetnih gnojiva).

Ako proračunamo na osnovu podataka o **maksimalnoj proizvodnji** probavljivih surovih proteina, kao i na osnovu podataka o kvalitetu sijena kolika bi bila potencijalna proizvodnja mlijeka po 1 ha, došli bi do slijedećih rezultata:

Kombinacija gnojidbe:	PK	N <sub>2</sub> PK	N <sub>3</sub> PK
u kg/ha mlijeka			
Prirodna livada »Veličanka«	8260	10730	—
Prirodna livada »Mala livada«	8020	9960	—
Zasijani pašnjak Sl. Požega	—	16690	20070
Lucerna Alaginci	20590	—	—

Ovi podaci jasno pokazuju da je lucerna najbolja krmna biljka u pogledu potencijalne proizvodnje mlijeka po 1 ha. Kod iste fertilizacije (PK kombinacija) — a u komparaciji sa zasijanim pašnjakom (N<sub>2</sub>PK kombinacija) čak i kod mnogo slabije fertilizacije — potencijalna proizvodnja mlijeka po 1 ha bila je **veća kod lucerne:**

- za 149% nego kod livade »Veličanke«,
- za 156% nego kod »Male livade« i
- za 23% nego kod zasijanog pašnjaka (Slavonska Požega).

## VI ZAKLJUČCI

### a) Prirodne livade

1.) Fertilizacija nije na prirodnim livadama pokazala nikakvo tipično djelovanje na sadržaj (%) surovih proteina. Osobito jasno to vidimo kod livade »Veličanke« gdje su NPK N<sub>2</sub>PK fertilizacije u 1956. godini povisile sadržaj surovih proteina, a u 1957. godini su ga snizile.

2.) S druge strane vidimo da su stadiji vegetacije imali vrlo tipično djelovanje na sadržaj surovog proteina u sijenu I otkosa livada, snižavajući ga vrlo konstantno i pravilno od ranijih prema kasnijim stadijima vegetacije.

3.) Možemo zaključiti da je na sadržaj (%) surovih proteina obadviije eksperimentalne livade imao daleko veći utjecaj stadij vegetacije (rok košnje), nego kombinacije i doze fertilizacije.

4.) Djelovanje fertilizacije na prinos surovih i probavljivih surovih proteina raslo je od osnovne (PK) fertilizacije preko kompletne (NPK) fertilizacije do kompletne fertilizacije s pojačanom dozom N-a (N<sub>2</sub>PK kombinacija). N<sub>2</sub>PK fertilizacija je prosječno povisila prinos surovih proteina po 1 ha:

kod livade »Veličanke« . . . . .	za 48,5%, a
kod »Male livade« . . . . .	za 59,0%

5.) Uz fertilizaciju veliki utjecaj na visinu prinosa bjelančevina imali su i stadiji vegetacije, s time da uglavnom kod svih kombinacija gnojidbe prinos bjelančevina raste od stadija — puno vlatanje — do stadija — početak cvatnje — a zatim opada, tako da najniži kvantum većinom postigne u stadiju — nakon cvatnje.

6.) Maksimalna proizvodnja surovih i probavljivih surovih proteina postignuta je kod obadviije prirodne livade primjenom N<sub>2</sub>PK fertilizacije, i to u stadiju — početak cvatnje.

7.) Najjača doza i kompletna fertilizacija (N<sub>2</sub>PK kombinacija) prosječno je povećala potencijalnu proizvodnju mlijeka po 1 ha prirodne livade »Veličanke« **za 59%, a stadij vegetacije snizio je** potencijalnu proizvodnju mlijeka po 1 ha od stadija početak cvatnje do stadija konac cvatnje **za 67%.**

### b) Lucerna

1.) Djelovanje fertilizacije na povećanje sadržaja (%) surovih proteina bilo je kod lucerne tipičnije nego kod prirodnih livada, ali je ipak bilo prilično slabo. pa i vrlo slabo izraženo.

2.) I kod lucerne vidimo konstantnost i jasno izraženu pravilnost opadanja sadržaja surovih proteina u kasnijim stadijima vegetacije, i to ne samo kod I

otkosa — kao što je bio slučaj kod prirodnih livada — već i kod II, III pa i IV otkosa, jer se kod lucerne — za razliku od livada — i kod II, III, pa i IV otkosa radilo o tipičnim stadijima vegetacije.

3.) Fertilizacija je i kod lucerne povoljno djelovala na povišenje prinosa surovih i probavljivih surovih proteina po 1 ha.

P kombinacija je povisila prinos surovih proteina prosječno za 6,4%,  
a PK kombinacija je povisila prinos surovih proteina prosječno za 19,0%.

4.) Uz fertilizaciju su veliki utjecaj na visinu prinosa bjelančevina imali rokovi košnje, s time da prinos surovih i probavljivih surovih proteina raste kod svih kombinacija gnojide od stadija — puno pupanje — do stadija — početak cvatnje — a zatim do stadija — kraj cvatnje — opada.

5.) Maksimalna produkcija surovih i probavljivih surovih proteina postignuta je i kod lucerne u stadiju — početak cvatnje — i to primjenom PK fertilizacije. Prinos bjelančevina po 1 ha lucerne Alaginci bio je visok. To vidimo i iz činjenice da je maksimalna proizvodnja probavljivih surovih proteina lucerne — stadij početak cvatnje, PK kombinacija — bila dovoljna za potencijalnu proizvodnju od 20.590 kg mlijeka po 1 ha.

6.) Još moramo naglasiti da se lucerna, obzirom na visoku proizvodnju bjelančevina kao i obzirom na visoku potencijalnu produkciju mlijeka u našim pokusima pokazala kao **najbolja krmna biljka**, jer je dala kod iste fertilizacije:

za 149% veću potencijalnu proizvodnju mlijeka nego livada »Veličanka«,  
za 156% veću potencijalnu proizvodnju mlijeka nego »Mala livada« i  
za 23% veću potencijalnu proizvodnju mlijeka nego zasijani pašnjak (Požega).

## VII SADRŽAJ (RESUME)

Eksperimentalni rad provodili smo u nizinskom dijelu kotara Požega, koji obuhvaća oko 2/3 površine kotara Požega. Taj nizinski dio ima uglavnom sve karakteristike onog dijela I poljoprivrednog rajona koji potpada pod NR Hrvatsku. Kao objekt 3-godišnjih istraživanja uzeli smo 2 prirodne livade od kojih jedna (livada »Veličanka«) pripada izvrsnoj biljnoj zajednici Arrhenatheretum elatioris, a druga (»Mala livada« — Alaginci) nešto slabijoj biljnoj zajednici Cynosuretum cristati. Uz prirodne livade objekt naših istraživanja bilo je i lucernište Alaginci i zasijani pašnjak (2-godišnji pokusi).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA:

**I Prirodne livade:** 1) Fertilizacija nije na prirodnim livadama pokazala nikakvo tipično djelovanje na sadržaj (%) surovih proteina.

2) Djelovanje fertilizacije na prinos surovih i probavljivih surovih proteina kod prirodnih livada raslo je od osnovne (PK) fertilizacije do kompletne fertilizacije s pojačanom dozom N-a (N<sub>2</sub>PK kombinacija).

3) N<sub>2</sub>PK fertilizacija prosječno je povećala potencijalnu proizvodnju mlijeka po 1 ha prirodne livade »Veličanke« za . . . . 58%.

**II Lucerna:** 1) Djelovanje fertilizacije na povećanje sadržaja (%) surovih proteina bilo je kod lucerne tipičnije nego kod prirodnih livada, ali je ipak bilo prilično slabo izraženo.

2.) Maksimalna produkcija proteina je i kod lucerne postignuta primjenom najjače fertilizacije (PK kombinacija).

3.) U našim pokusima pokazala se lucerna — obzirom na visoku proizvodnju bjelančevina i obzirom na visoku potencijalnu proizvodnju mlijeka po 1 ha — kao najbolja krmna biljka, jer je dala kod iste fertilizacije:

- za 149% veću potencijalnu proizvodnju mlijeka, nego livada »Veličanka«,
- za 156% veću potencijalnu proizvodnju mlijeka, nego »Mala livada« Alaginci i
- za 23% veću potencijalnu proizvodnju mlijeka, nego zasijani pašnjak (Požega).

#### VIII LITERATURA

- 1.) Garadeaux J.: »La renovation des prai-ries« 1957. L'Alsace société Française des journaux, Milhouse, 6—7.
- 2.) Gjurašin B.: »Krmna baza kotar Slav. Požega«, »Stočarstvo«, Zagreb 1955., broj 1—2.
- 3.) Gjurašin B.: »Dizertacija«, Zagreb — Slav. Požega, 1960. god.
- 4.) Gjurašin B.: »Komparacija proizvodnih kapaciteta zasijanih pašnjaka, lucerništa i silažnog kukuruza u području I poljoprivrednog rajona«, Bilten Udruženja poljoprivrednih dobara Hrvatske, Zagreb, broj 2/1961.
- 5.) Heuser O.: »Die Luzerne«, P. Parey, Berlin, 1931.
- 6.) Klapp E.: »Wiesen und Weiden«, 3. Auflage, 1956.- Berlin, S. W. 68. Paul Parey.
- 7.) Klapp E.: »Futterbau und Grünlandnutzung« 6. Auflage, Berlin 1957.
- 8.) Knoll J.: »Umwelt, Futter und Leistung«, Württemberg Hefte 1/1953.
- 9.) Korić M.: »Osnovi poljskih ogleda« izdavačko poduzeće V. Masleša, Sarajevo 1952.
- 10.) Rapajić N.: »Opći pregled i problemi proizvodnje krme u Jugoslaviji« Agronomski glasnik, Zagreb, 1956., broj 10—12.
- 11.) Schmitt L.: »Futterwerttabellen der D. L. G.«, Frankfurt/M, 1952., Zornw. W.
- 12.) Šmalcelj I.: »Pitanje krmne baze — njena rekonstrukcija i povećanje«, Referat I Savezne konferencije zootehničara, 1950. Bgd. Poljopr. nakladni zavod, Zagreb, 1950. 10—12.
- 13.) Šoštarić—Pisačić K.: »Utjecaj gnojenja i starenja na botanički sastav i produktivitet zasijane livade« — Časopis »Zemljište i biljka«, godina III., broj 1—3, Bgd. 1954.
- 14.) Šoštarić—Pisačić K. i Čížek J.: »Studija o proizvodnom pokusu na pašnjaku PD Novigrad na Dobri u 1958. godini, Zagreb 1958. god.
- 15.) Šoštarić—Pisačić K. i Čížek J.: »Studija o proizvodnom pokusu na livadi KPD Lepoglava, 1958. god.« Zagreb 1958.
- 16.) Zubrilin: »Naučnije osnovi konserviranja zeljnih kormov« Ogissel'j-hogiz, Moskva 1947.