

Milutin Simović, dipl. inž.
Poljoprivredni institut — Titograd

SADRŽAJ SIROVIH PROTEINA U NADZEMNIM ORGANIMA LUCERKE ZAVISNO OD FAZA RAZVOJA PO OTKOSIMA

I z v o d

U radu su dati rezultati proučavanja sirovih proteina u pojedinim organima lucerke u različitim fazama razvoja. Najpovoljniji momenat za kosidbu jeste pojava cvjetnih pupoljaka i prvih cvjetova.

A b s t r a c t

La teneur des protéines brutes dans les différentes organes de la luzerne, suivant le phases de développement, est étudiée. Le moment le plus propice pour le fauchage est l'apparition des bourgeons floraux et des premières fleurs.

I U V O D

1. Lucerka kao prirodni proizvođač primarnih proteina visoke biološke vrijednosti

Lucerki u nas pripada najznačajnije mjesto među njivskim biljkama za ishranu stoke. Njena važnost je takođe velika i u agrokulturi. Odlikuje se visoko potencijalnom rodnošću, srednjom obezbijedenošću hranljivim jedinicama (energetska vrijednost) i visokim sadržajem SP¹⁾, koji se kreće od 18-22%, zavisno od faze razvika vegetativnih organa, sorte, njege i načina iskorišćavanja. Sadrži 12-14% svarljivih proteina. Lucerkini proteini veoma su složeni. Teško se razdvajaju u organizmu nepreživara, dok ih preživari odlično razlažu i iskorišćavaju pomoću fermentnog sistema.

¹⁾ SP = sirovi proteini.

Lucerka sadrži najkompletnije proteine neophodne za ishranu domaćih životinja, kojih nemaju ostale njivske biljke. Ona sadrži tzv. „protein 18-S“ koji čini 1/3 ukupnih proteina u njoj.

Pored hranljive vrijednosti, lucerka ima često i negativan efekat u ishrani preživala. Smatra se da je ona uzročnik naduna pri većoj konzumaciji. Proteini lucerke visoke su svarljivosti, 76-78⁰/₀, i veće svarljivosti od proteina trava za 15-17⁰/₀. Iz lucerke su izolovani Legumin i Vicilin kao značajni faktori u sintezi i ukupnom sadržaju SP i AK²⁾ (Koleman, 1966).

Dobro je poznato da lucerka predstavlja visoko vrijedan izvor aminokiselina za ishranu stoke, koje se u ovoj biljci nalaze vezane u obliku proteina i u slobodnom obliku. U proteinima lucerke nalaze se skoro sve esencijalne AK: histidin 0,22⁰/₀, arginin 0,56⁰/₀, lizin 0,80⁰/₀, treonin 0,60⁰/₀, leucin 1,10⁰/₀, izoleucin 0,65⁰/₀, valin 0,80⁰/₀, metionin 0,03⁰/₀, triptofan 0,26⁰/₀ i fenil alanin 0,7⁰/₀ (Ljubenc, 1956, Gervis i sar., 1962, Mišković, 1965). Asparaginska i glutaminska kiselina nalaze se u lucerki cijelo vrijeme vegetacije sa tendencijom povećavanja sadržaja u vrijeme punog cvjetanja, oplodnje i sazrijevanja sjemena. Sadržaj AK i biostimulatora veći je u lucerki gajenoj u uslovima jačeg osvjetljenja i prisojnim toplijim predjelima nego u hladnijim, humidnijim i zasjenjenim (Mišković, Milojić, Mijatović, 1984).

Proteine lucerke najviše sadrže listovi i vršci (30-40⁰/₀) što zavisi od faza starosti, uslova razvića i niza drugih faktora. Mnogi od njih, vezani sa biopigmentnim supstancama, čine mnogobrojne enzime proteinskog karaktera — polifenoloksidaza, fosforilaza, citohrom oksidaza i dr. (Hanson, 1974, Allen and Nirajana, 1966, Mišković i sar. 1984).

2. Hemijski sadržaj lucerke

Prema literaturnim podacima, hemijski sastav lucerke odlikuje se izraženom promjenljivošću u zavisnosti od tipa, forme i sorte lucerke, sastava biljne asocijacije (ako je u smješi), faza rasta i razvića, faza vegetacije, od klimatskih i zemljišnih uslova, agrotehnike i drugih faktora (Mišković, 1965).

Osim proteina, lucerka je značajan proizvođač i stimulirajućih materija važnih za organizam domaćih životinja. To se odnosi u prvom redu na provitamine. Ona sintetizuje oko deset provitamina iz grupe karotina, naročito karotina A i B, a djelimično i violaxantina.

²⁾ AK = aminokiseline.

Ponajviše sadrži karotina B sa dva jononova prstena, te se radovno sintetizuje u jetri životinja veća količina vitamine A. osobito iz svježe zelene mase lucerke u fazi pupljenja (Hanson, H. C. 1972).

Iz grupe vitamina sadrži: tijamin, riboflavin, tokoferol, pantotensku kiselinu, nijacin i dr.

Lucerka sadrži oko 2,19% masnih materija, koje sadrže 31% oleinske, 32% linolenske i 17% linolne kiseline. Veoma je bogata mineralnim materijama, značajnim za ishranu stoke, među kojima se ističu P i Ca, jer ulaze u građu i značajni su za fiziološke funkcije organizma. Lucerka sadrži oko 10-11% sirovog pepela, fosfora 0,31-0,72% i kalcijuma 1,1-1,9% suve materije.

3. Zavisnost hranljive vrijednosti lucerke od faze starosti

Problemu hranljive vrijednosti lucerke za ishranu stoke, u zavisnosti od faze razvika i ciklusa vegetacije, posvećeni su radovi velikog broja autora (Andersen i sar., 1973; Christijan i sar. 1974; Demarquilly, 1970; Kadžiulis, Petrauskas, 1973; Ladan i sar. 1973; Rudke i sar. 1973). U nas ima malo podataka o kretanju hranljivih materija po fazama razvika lucerke u pojedinim ciklusima vegetacije. Najveći broj istraživača zabilježio je najviši prinos hranljivih materija u ranim stadijumima razvika lucerke — u početku obrazovanja cvjetnih pupoljaka i početkom cvjetanja. U poznim stadijumima razvoja opada sadržaj proteina i masti, a raste sadržaj celuloze i BEM-a, dok sadržaj mineralnih materija ostaje prilično stabilan. Biološka je vrijednost lucerke i njenih proteina u uskoj zavisnosti od odnosa proteina i celuloze, što se mora imati u vidu pri ocjeni i izboru optimalnog stadijuma razvoja radi kosidbe. Interesantno je da sadržaj SP u lucerki zavisi ne samo od vegetacionog perioda i faze razvika — starosti, već i od doba dana, odnosno od toka dnevnih temperatura. Do 13h pri jakom suncu sadržaj je veći i do 2,5% od sadržaja u popodnevnim satima, oko 18-20h. Tako je sadržaj najveći od 6-11h. Dekompenzacija i sniženje SP naročito su izraženi pri visokom uvenuću biljaka i trošenju energije za termoregulaciju (Balazz, 1961; Mišković, 1981).

Postoje podaci da su kvantitativni odnosi protein : celuloza = 1,21:1 (stadijum pojave pupoljaka); 1,06:1 (stadijum formiranja oko 75% pupoljaka); 0,86:1 (stadijum pojave oko 20% cvjetova) i 0,73:1 (stadijum formiranja oko 50% cvjetova). Jasno je da se adekvatnom tehnologijom kosidbe lucerke u optimalnom stadijumu njenog razvoja može uspješno uticati da se povećavaju prinosi i hranljive vrijednosti biljne mase.

Zaključno, biološka vrijednost lucerke kao stočne hrane (krme) sagledana je u visokom udjelu i svarljivosti proteina i kompletnom spektru AK kako gradivnih komponenti SP, tako i slobodnih esencijalnih AK.

4. Udio lista i ostalih organa u hranljivoj vrijednosti lucerke

Pažnja istraživača usmjerena je na iznalaženje optimalnih stadijuma razvoja lucerke koji obezbjeđuju najveće prinose proteina po jedinici površine, uz najmanje moguće učešće celuloznih materija. Jedan od značajnih faktora jeste iznalaženje optimalnog stadijuma razvoja lucerke sa najpovoljnijim kvantitativnim odnosom lista i stabljike, jer se glavni prinos proteina nalazi u lišću. Takvo gledište potkrijepljeno je rezultatima rada Frimana i sar. (1950), Wallace-a i sar. (1948) i Delića i sar. (1964).

Rezultati navedenih autora pokazuju da kvantitativni odnosi lišća i stabljika u zavisnosti od stadijuma razvoja biljki jako variraju. Oni, po Frimanu, iznose 42,6-52,3% : 53,8-47,7%, po Wallaceu 44,5-62,0% : 55,5-38,0% i po Deliću 47,9-66,7% : 52,1-33,3%. U suvoj materiji lišća prosječno ima 32,8% a u suvoj materiji stabljike 12,9% SP. Iz toga proizilazi da se u lišću deponuje 2,5 puta više proteina nego u stabljikama. Budući da lucerka u prosjeku sadrži 52,74% lišća i 47,26% stabljike, može se konstatovati da se u lišću deponuje 74,3% a u stabljikama 25,7% SP. Stoga se nameće ozbiljna potreba da se stručnjaci i proizvođači brinu o uslovima razvoja biljaka, posebno lista, fazama razvića i izboru termina iskorišćavanja za različite vidove ishrane i frekvenciju iskorišćavanja (broj otkosa) tokom vegetacionog perioda.

5. Značaj problema

Ispitivanja sadržaja hranljivih materija po fenofazama razvića lucerke u našim uslovima dosta su skromna. Stoga je potrebno

preduzeti odgovarajuća proučavanja za dobijanje pouzdanih podataka o vrijednosti ove biljke za ishranu stoke u zavisnosti od faze razvoja. Na to treba u nas obratiti posebnu pažnju imajući u vidu da je naša zemlja deficitarna u proteinskim hranivima.

Sadržaj proteina u lucerkinom sijenu ne daje realnu sliku o proteinskoj vrijednosti lucerke, jer ono sadrži niske postotke proteina usljed velikih mehaničkih gubitaka lišća kao glavnog proteinskog izvora. Eksperimentalni rezultati nekih autora pokazuju da zelena lucerka na njivi ima daleko veću proteinsku vrijednost. Da bi se očuvale proizvedene proteinske materije, koje se u velikim količinama gube, mora se voditi računa o njenoj kosidbi i spremanju. Od posebnog je značaja određivanje optimalnog stadijuma razvoja biljaka i kosidbe, koji će obezbijediti najveću količinu svarljivih proteina po jedinici površine.

6. Cilj istraživanja

Osnovni cilj proučavanja ove teme jeste da se, po usvojenim metodama, ispita uticaj starosti pojedinih konusa listova i stabljike lucerke na sadržaj SP u pojedinim otkosima tokom vegetacionog perioda.

II METOD RADA I MATERIJAL

1. Materijal, objekat i lokacija

Proučavanja ove teme obavljena su sa sortom NS-Banat ZMS II, stvorenom u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo — Zavod za krmno bilje u Novom Sadu.

Lokacija Ogledno lucerište nalazilo se na imanju oglednog polja Instituta za ratarstvo i povrtarstvo — Zavoda za krmno bilje na Rimskim šančevima.

2. Uzimanje i pripremanje materijala

Ogledni postupak izvodio se na tri otkosa. Od svakog otkosa uzimani su uzorci u tri faze razvoja:

- 1) pupljenje
- 2) početak cvjetanja cvjetova prvih konusa
- 3) faza punog cvjetanja cvjetova u cvastima

Veličina uzorka bila je masa lucerke sa 1 m². Dobijeni uzorci obrađivani su tako što se vršilo posebno odvajanje po tri konusa listova (od osnove ka vrhu) sa stabala. Vrškovi i stabla posebno su izdvajani. Poslije obrade materijala dobijene su sljedeće frakcije:

- a) prva tri konusa listova
- b) druga tri konusa listova
- c) treća tri konusa listova
- d) vrškovi biljke
- e) stabljike

Svaka frakcija je posebno sitnjena i sušena. Osušena biljna masa je mljevena u odgovarajućim mlinovima do najfinije usitnjenosti i spremljena za hemijsku analizu.

Sadržaj SP određen je na bazi sadržaja ukupnog azota (N), čije je određivanje izvršeno po klasičnoj metodi Kjeldahl-a.

III METEOROLOŠKE PRILIKE U TOKU PRAĆENJA OGLEDA

Novi Sad i okolina pripadaju području ublažene kontinentalne panonske klime, koja se odlikuje izrazito toplim ljetima, hladnim zimama, nedovoljnim padavinama i njihovim nepovoljnim rasporedom u toku vegetacije.

Višegodišnji prosjek padavine za Rimske šančeve iznosi 593 mm. Stoga ovo područje pripada semiaridnoj klimatskoj zoni. Srednja višegodišnja temperatura vazduha iznosi 11°C, a prosječna relativna vlažnost vazduha 71%. U ovom regionu relativna vlažnost vazduha ima visoku varijaciju tokom vegetacionog perioda, što negativno utiče na razvoj usjeva, osobito u vrijeme butonizacije, cvjetanja i oplodnje biljaka.

Tabele 1, 2, 3 prikazuju neke meteorološke podatke, koji se odnose samo na 1985 — godinu izvođenja oglada sa lucerkom.

Tab. 1. Temperatura vazduha (°C)

(Rimski šančevi 1985)

Godina	Pregled po mjesecima												Suma		Sred.				
	Dekade	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	temp.	veg.	temp.	god.	temp.	god.
1985.	1.	-10,5	1,2	2,3	15,0	14,3	19,3	18,3	19,2	16,5	15,9	8,3	7,2						
	2.	-8,9	-10,9	4,1	10,1	20,5	15,3	22,5	22,7	16,1	9,3	1,9	5,1						
	3.	2,2	-4,8	7,8	10,4	19,7	17,0	23,3	21,2	17,7	5,5	3,1	4,3						
Prosjeck		-5,7	-4,8	4,7	11,8	18,2	17,2	21,4	21,0	16,8	10,2	4,4	5,5	3420	12,5	3419	10		
Višegod. prosjeck		-1,3	0,8	5,0	11,6	16,4	19,8	21,5	21,0	17,1	11,7	6,6	1,4	3793	15,5	4016	11		

Tab. 2. Padavine (mm) (Rimski šančevi 1985)

Godina	Pregled po mjesecima												God. suma	Veget. suma	
	Dekade	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI			XII
1985.	1.	16,6	27,6	12,7	0,4	17,2	26,5	14,5	23,5	10,9	—	23,4	—		
	2.	0,5	33,6	45,6	23,1	34,1	25,9	14,5	—	—	6,9	39,1	6,1		
	3.	13,1	2,5	6,7	19,1	41,9	25,4	—	56,5	—	4,4	7,8	11,5		
Mjesečni zbir		30,2	63,7	65,0	42,6	93,2	77,8	29,0	80,0	10,9	11,3	70,3	17,6	591,6	409,8
Višegod. prosjek		39	43	35	47	57	81	63	47	35	39	56	61	597	330

Tab. 3. Relativna vlažnost vazduha (‰/θ)

(Rimski šančevi 1985)

Godina	Dekade	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Srednja veg. rel. vlažnost	Sred. relat. vlažnost
1985.	1.	87,5	75,0	85,4	54,1	68,5	74,1	69,2	68,4	73,5	67,3	76,3	78,7		
	2.	79,4	21,4	77,5	75,7	69,8	71,4	67,5	60,2	66,0	73,9	87,6	86,1		
	3.	79,7	82,6	67,2	66,8	66,0	73,1	59,4	67,1	63,6	87,3	86,6	80,1		
Prosjek		82,2	59,7	76,7	65,5	68,1	72,8	55,4	65,2	67,7	76,2	83,5	81,6	69,7	72,1
Višegod. prosjek.		87	83	75	69	69	70	86	67	71	75	83	88	70	75

IV REZULTATI ISPITIVANJA SA DISKUSIJOM

1. Sadržaj SP u nadzemnom dijelu po frakcijama biljke u prvom otkosu

Rezultati ispitivanja prikazani po otkosima, unutar otkosa po fazama razvića — starosti lucerke i unutar faza po konusima listova — počev od osnove stabla ka vrhu po tri konusa, posebno stabljike i vrškove biljaka.

Rezultati sadržaja SP lišća i stabljike iz prvog otkosa u različitim stadijumima razvoja i po frakcijama lucerke, dati su u tabeli 4.

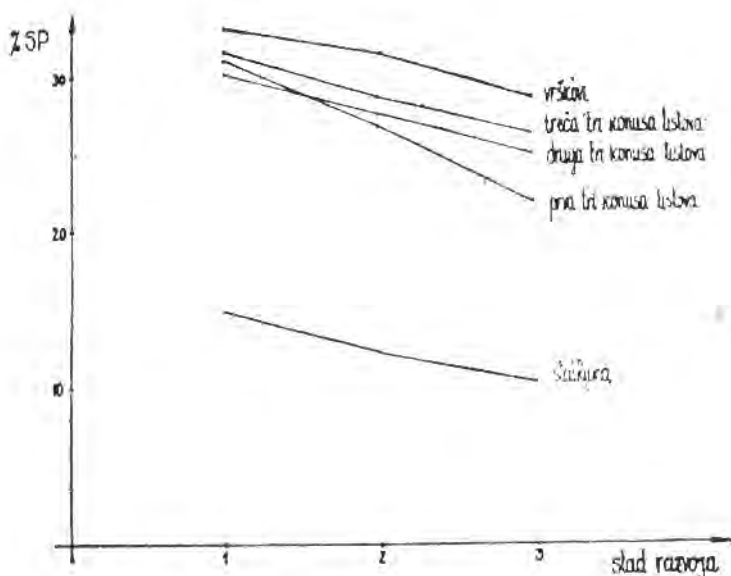
Tab. 4. Sadržaj sirovih proteina u prvom otkosu lucerke (% od SM⁴)

Frakcije biljke	Stadijum razvoja lucerke			Prosjek
	pupljenje	početak cvjet.	puno cvjetanje	
Prvi konusi listova	31,1370	26,7350	21,8469	26,5730
Drugi konusi listova	30,1875	27,5367	24,9897	27,5713
Treći konusi listova	31,5875	28,5768	26,2397	28,8013
Vrškovi	33,0750	31,5367	28,5376	31,0498
Prosjek	31,4967	28,5963	25,4035	28,4988
Stabljika	14,8937	12,1367	10,1457	12,3920
Opšti prosjek	23,1952	20,3665	17,7746	20,4454

Rezultati oglada ukazuju da je najveći sadržaj SP u stadijumu pupljenja biljke: u toj fazi razvoja lucerka ima najveću lisnu masu sa najvećom proteosintetskom sposobnošću biljaka. U kasnijim fazama — u početku cvjetanja i fazi punog cvjetanja opada sadržaj proteina, stvaraju se specifični složeni proteini koji se akumuliraju u plodovima i sjemenu, dok u ostalim organima sve više preovlađuju sirova celuloza, lignopektinske i dr. skeletne materije. Ovaj proces karakteriše sve frakcije tokom ispitivanja lucerke. Posmatrano posebno, vidi se da pad po pojedinim frakcijama iznosi:

- prva tri konusa listova 9,29‰
- druga tri konusa listova 5,20‰
- treća tri konusa listova 5,35‰
- vrškovi 4,54‰
- stabljike 4,75‰

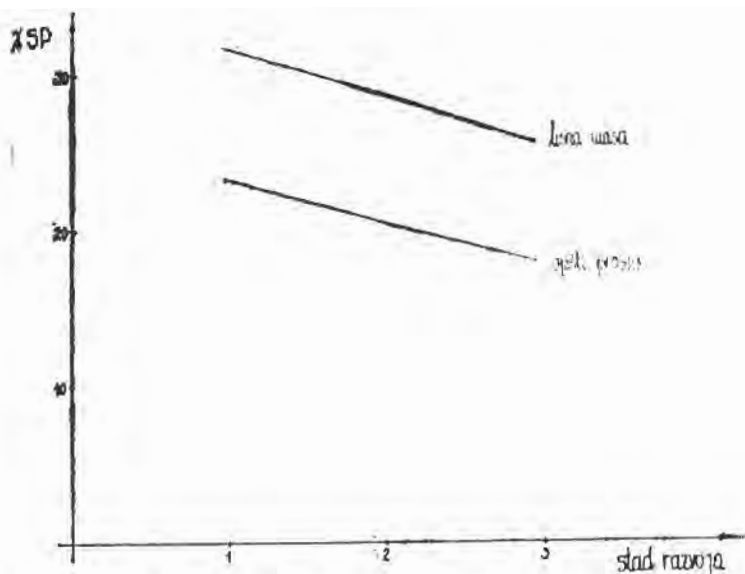
Prikazan grafički, ovaj proces je očitiji (graf. 1). Najveće sniženje karakteriše prvu frakciju — prva tri konusa listova, dok najmanju četvrtu frakciju — vrškove.



Graf. 1. Sadržaj SP, po frakcijama, u prvom otkosu
La teneur en protéines brutes, par fractions, dans le première fauchée

Listovi lucerke žive oko 60 dana, nakon čega dolazi do njihove hloroze i prestanka funkcije, kada ih biljka, požutjele, odbacuje. Taj proces ide po konusima na stablu od osnove ka vrhu. Imajući ovo u vidu, presudno je odrediti optimalno vrijeme košenja lucerke za krmu.

Opadanje sadržaja SP karakteriše lisnu masu koju sačinjavaju 3×3 konusa listova, tj. prve tri frakcije zajedno sa nježnim vrškovima stabljike. Opšti prosjek sadržaja SP, dobijen kao srednja vrijednost u lisnoj masi i stabljici, pokazuje istu tendenciju. Pad sadržaja SP za lisnu masu iznosi 6,09‰, a za opšti prosjek po biljci 5,42‰, što prikazuje graf. 2.



Graf. 2. Sadržaj SP, za lisnu masu i opšti prosjek, u prvom otkosu
 La teneur en protéines brutes, pour la masse des feuilles (moyenne générale), dans la première fauchée

Svako zakašnjenje korišćenje lucerke preko 30 dana starosti bilo kojeg konusa listova, donosi sniženje sadržaja SP oko 1,5-2,5% (Mišković i sar., 1984).

Trajnost i sintetska sposobnost listova, a time i sadržaj SP u biljci, zavise od intenziteta, dužine i kvaliteta sunčevog svjetla. To se ovim metodom rada veoma jasno može sagledati po otkosima lucerke. Ako, na primjer, imamo pet otkosa, sadržaj SP najveći je u II i III otkosu, znatnije opada u IV, a u V najviše. Prvi otkos sadrži nešto manje od drugog, ali visokim prinosom SP/ha daleko prevazilazi ostale.

2. Sadržaj SP u nadzemnom dijelu po frakcijama biljke u drugom otkosu

Rezultati ispitivanja sadržaja SP u suvoj materiji lista i stabljike drugog otkosa u različitim stadijumima razvoja i frakcijama lucerke prikazani su u tab. 5.

Tab. 5. Sadržaj sirovih proteina u drugom otkosu lucerke (‰ od SM)

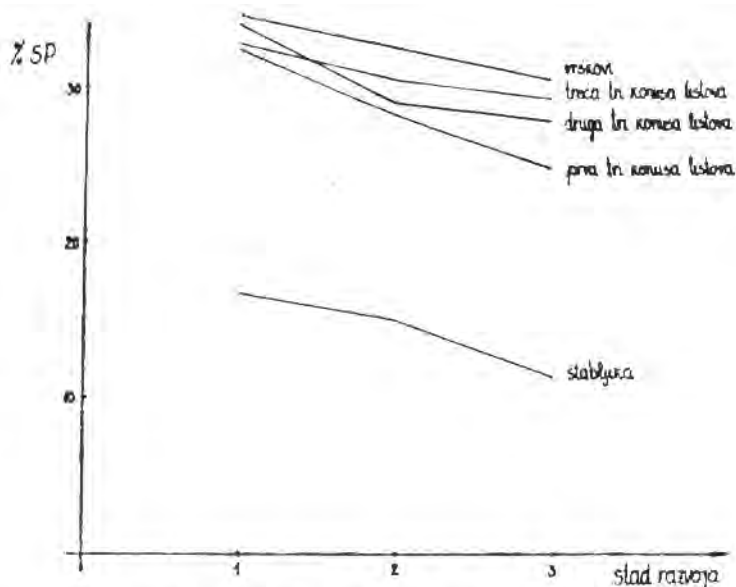
Frakcije biljke	Stadijum razvoja lucerke			Prosjeak
	pupoljenje	početak cvjet.	puno cvjetanje	
Prvi konusi listova	32,4125	27,8356	22,4875	27,5785
Drugi konusi listova	31,2375	27,8349	25,6375	28,2366
Treći konusi listova	30,8875	29,4875	27,0375	29,1375
Vrškovi	33,7750	32,9673	30,7125	32,4849
Prosjeak	32,0781	29,5313	26,4687	29,3549
Stabljika	15,8300	12,2875	10,5875	12,9017
Opšti prosjeak	23,9540	20,9094	18,5281	21,1305

Iz prikazanih podataka izvodi se sličan zaključak o kretanju sadržaja SP kao u prvom otkosu. Naime, prisutna je tendencija pada u svim frakcijama biljki od faze pupljenja preko faze početka cvjetanja ka fazi punog cvjetanja. Od faze pupljenja kada je i najveća sintetska sposobnost SP počinje, prvih 10-15 dana lagano (0,5-1,5‰), a kasnije naglo smanjenje SP (do 2,5‰). Kao i u prvom otkosu, najveće sniženje sadržaja SP odnosi se na frakciju prva tri konusa listova, a najmanje za frakciju — vrškovi. Za frakciju — treća tri konusa listova sniženje je manje, a za frakciju — stabljike veće u odnosu na prvi otkos. Ta sniženja za drugi otkos iznose:

- prva tri konusa listova 9,92‰
- druga tri konusa listova 5,60‰
- treća tri konusa listova 3,85‰
- vrškovi 3,06‰
- stabljika 5,24‰

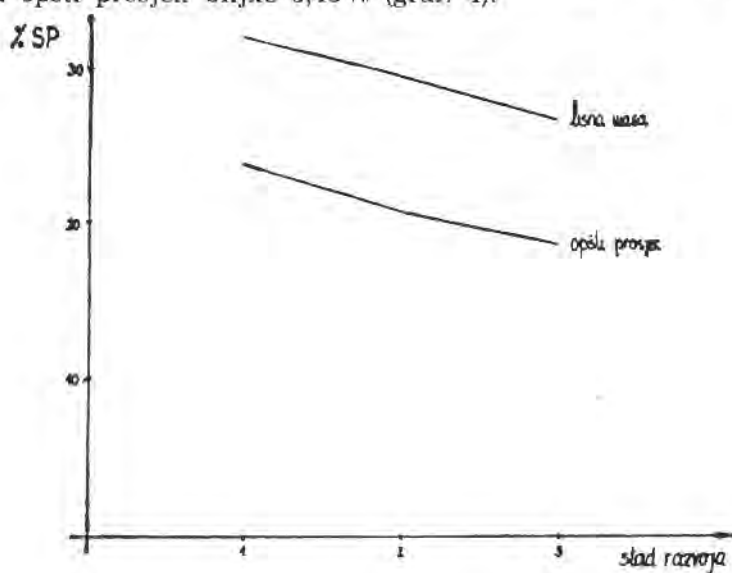
I u ovom otkosu jasno se odražava starenje listova, odnosno biljke u cjelini. Posljednji konusi imaju manje izraženi pad sadržaja SP, mlađi su, sintetska im je sposobnost visoka i lisni biosintetski mehanizam je i dalje aktivan.

To pokazuje graf. 3.



Graf. 3. Sadržaj SP, po frakcijama, u drugom otkosu
Teneur en protéines brutes, par fractions, dans la deuxième fauchée

Sniženje sadržaja SP u lisnoj masi svih konusa iznosi 5,61⁰/₀,
a za opšti prosjek biljke 5,43⁰/₀ (graf. 4).



Graf. 4. Sadržaj SP, za lisnu masu i opšti prosjek, u drugom otkosu
Teneur en protéines brutes dans la masse des feuilles et la moyenne
générale pour la deuxième fauchée

3. Sadržaj SP u nadzemnom dijelu po frakcijama
biljke u trećem otkosu

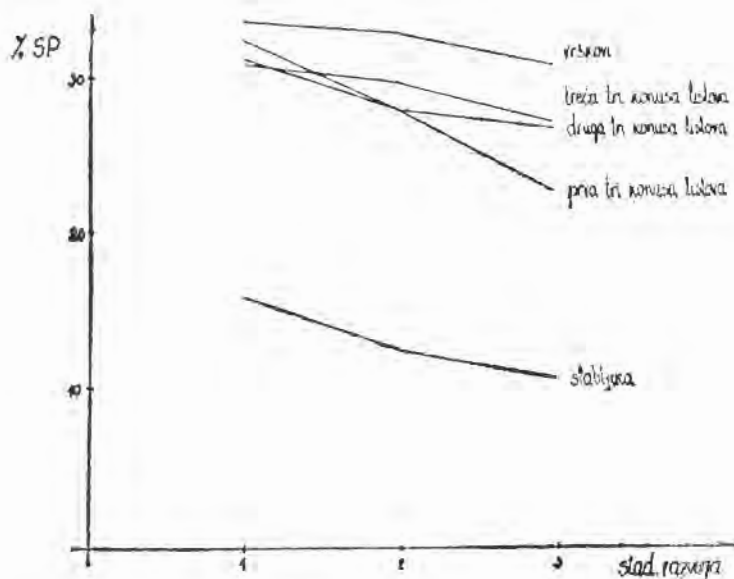
Rezultati ispitivanja sadržaja SP u suvoj materiji lišća i stabljike trećeg otkosa u različitim stadijumima razvoja i frakcijama lucerke — dati su u tab. 6.

Tab. 6. Sadržaj sirovih proteina u trećem otkosu lucerke (% od SM)

Frakcije biljke	Stadijum razvoja lucerke			Prosjek
	pupljenje	početak cvjet.	puno cvjetanje	
Prvi konusi listova	32,2875	28,0875	24,6753	28,3501
Drugi konusi listova	34,2125	28,9625	27,5625	30,2458
Treći konusi listova	32,7350	30,2750	28,9625	30,6575
Vrškovi	34,5367	32,3760	30,1362	32,3496
Prosjek	33,4429	29,9252	27,8341	30,4007
Stabljika	16,7320	14,8327	11,0932	14,2193
Opšti prosjek	25,0874	22,3789	19,4636	22,3100

U trećem otkosu, slično kao i u prva dva, tendencija pada SP normalno je i dalje prisutna od faze pupljenja ka fazi punog cvjetanja. Ta sniženja po pojedinim frakcijama iznose:

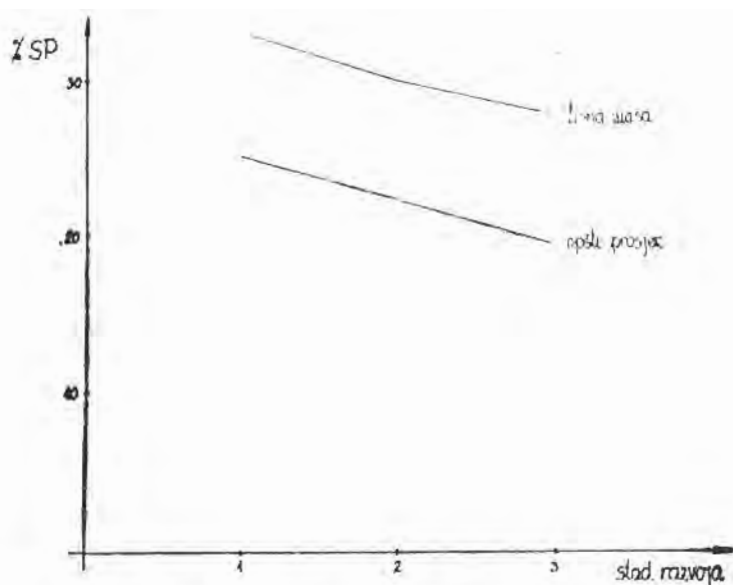
- prva tri konusa listova 7,61⁰/₀
- druga tri konusa listova 6,65⁰/₀
- treća tri konusa listova 3,77⁰/₀
- vrškovi 4,40⁰/₀
- stabljike 5,64⁰/₀



Graf. 5. Sadržaj SP, po frakcijama, u trećem otkosu
Teneur en protéines brutes, suivant les fractions, dans la troisième fauchée

Vidi se da frakciju druga tri konusa listova karakteriše veće sniženje sadržaja SP, naročito od faze pupljenja do početka cvjetanja, nego u prva da otkosa. Na ovu pojavu, bez sumnje, utiču vremenske prilike, a prije svega nedovoljna obezbijedenost vodom i slabija mineralna ishrana. Zbog toga listovi brže stare, sadržaj SP se smanjuje, a kvalitet krme opada. Ovo se može djelimično ublažiti navodnjavanjem, a eventualno i primjenom sistema fertirigacije.

Pad sadržaja SP za lisnu masu je 5,61⁰/₀, a za opšti prosjek 5,62⁰/₀, što je prikazano u graf. 6.



Graf. 6. Sadržaj SP, za lišnu masu i opšti prosjek, u trećem otkosu
Teneur en protéines brutes dans la masse des feuilles, et la moyenne générale pour la troisième fauchée

4. Prosječan sadržaj SP lista i stabljike

Tab. 7 prikazuje prosječan sadržaj SP u suvoj materiji lišća i stabljike u različitim stadijumima razvoja i po frakcijama lucerke za tri otkosa, a tab. 8 prosječan sadržaj SP u suvoj materiji lišća i stabljike u različitim frakcijama lucerke po otkosima.

Tab. 7. Prosječan sadržaj SP lišća i stabljike lucerke za tri otkosa (u % od SM)

Frakcije biljke	Stadijum razvoja lucerke			Prosjek
	pupoljenje	početak cvjet.	puno cvjetanje	
Prvi konusi listova	31,9457	27,5527	23,0032	27,5005
Drugi konusi listova	31,8792	28,1114	26,0632	28,6846
Treći konusi listova	31,7367	29,4464	27,4132	29,5321
Vrškovi	33,7956	32,2933	29,7954	31,9614
Prosjek	32,3393	29,3509	26,5687	29,4196
Stabljika	15,8186	13,0856	10,6088	13,1710
Opšti prosjek	24,0789	21,2182	18,5887	21,2953

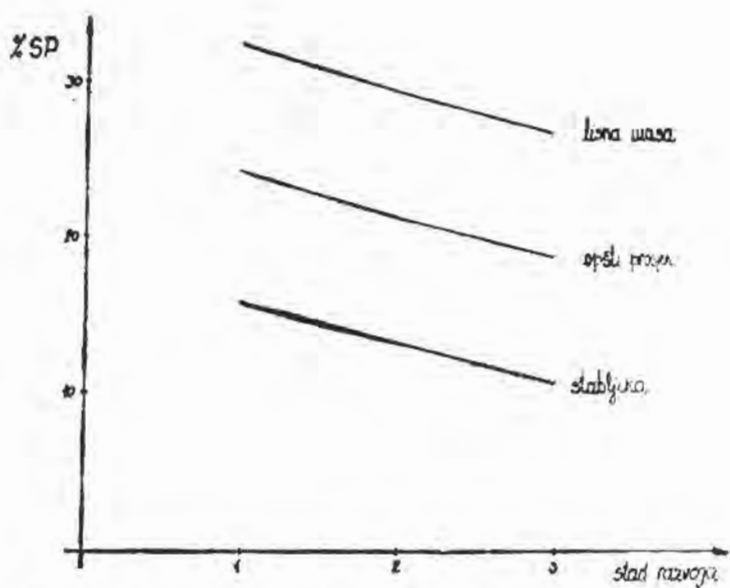
Iz tab. 7 se vidi vrlo slična tendencija snižavanja sadržaja SP u prvom, drugom i trećem otkosu. Grafički prikaz tog snižavanja sadržaja SP za lisnu masu, stabljiku i opšti prosjek prikazuje graf. 7.

Tab. 8. Prosječan sadržaj sirovih proteina lišća i stabljike lucerke po otkosima (u % od SM)

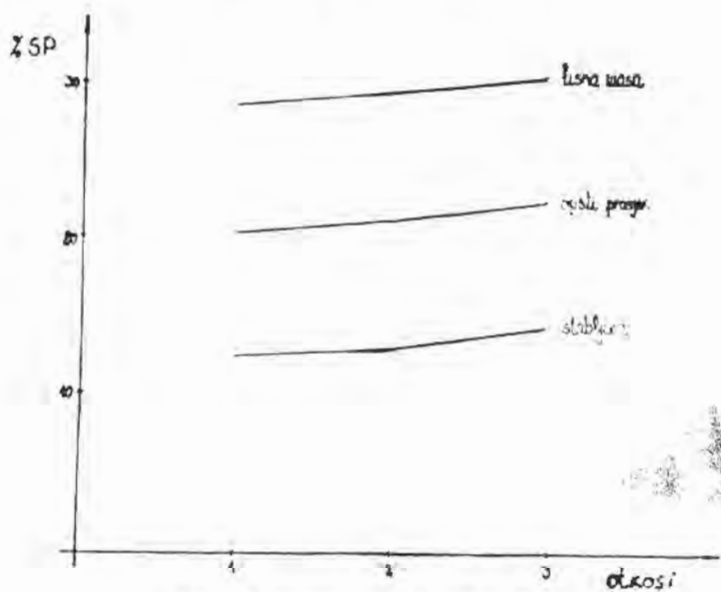
Frakcije biljke	Stadijum razvoja lucerke			Prosjek
	pupoljenje	početak cvjet.	puno cvjetanje	
Prvi konusi listova	26,5730	27,5785	28,3051	27,5005
Drugi konusi listova	27,5713	28,2366	30,2458	28,6846
Treći konusi listova	28,8013	29,1375	30,6575	29,5321
Vrškovi	31,0498	32,4849	32,3496	31,9614
Prosjek	28,4988	29,3594	30,4007	29,4196
Stabljika	12,3920	12,9017	14,2193	13,1710
Opšti prosjek	20,4454	21,1305	22,3100	21,2953

Iz tab. 8 vidi se kako se kreće sadržaj SP po otkosima. Naime, u svim ispitanim frakcijama povećavao se od prvog do trećeg otkosa. Razlike nisu velike ali se ipak vidi tendencija tog procesa.

Grafički prikaz sadržaja SP za lisnu masu, stabljiku i opšti prosjek, po otkosima, prikazuje graf. 8.



Graf. 7. Prosječni sadržaj SP lišća i stabljike za tri otkosa
 Teneur moyenne en protéines brutes dans les feuilles et les tiges,
 pour les trois fauchées



Graf. 8. Sadržaj SP po otkosima
 Teneur en protéines brutes suivant les fauchées

V ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata dobijenih ispitivanjem sadržaja SP lucerke sorte NS »Banat«, zavisno od faze razvića i otkosa, po pojedinim nadzemnim organima, mogu se izvesti sljedeći zaključci:

— Sadržaj SP u I otkosu po konusima listova i vrškova biljaka lucerke, zavisno od faze razvića, nalazi se u rasponu od 31,07-25,40⁰/₀, sa prosjekom 28,50⁰/₀, a stabljike 14,89-12,39⁰/₀, sa prosjekom 12,14⁰/₀. Opšti je prosjek biljke 23,20-17,77⁰/₀, a srednji prosjek frakcija po organima 20,45⁰/₀.

— Sadržaj SP u II otkosu analiziran na sličan način kao u I-om otkosu za list i vrškove, iznosi 32,08-26,47⁰/₀, prosječno 29,36⁰/₀; stibljičke 15,83-10,59⁰/₀, prosječno 12,90⁰/₀, a opšti prosjek biljke je 23,95-18,53⁰/₀, srednji prosjek frakcija po organima 21,13⁰/₀.

— Sadržaj SP u III otkosu, slično kao kod dva prethodna otkosa, za list i vrškove je 33,44-27,83⁰/₀, prosječno 30,40⁰/₀; za stabljike od 16,73-11,09⁰/₀, prosječno 14,22⁰/₀, a opšti prosjek biljke je od 25,09-19,46⁰/₀, srednji prosjek frakcija po organima 22,31⁰/₀.

— Zapaža se opšta tendencija stalnog smanjivanja sadržaja SP u lucerki, zavisno od faza razvoja biljaka, osobito počev od faze početka cvjetanja.

— Od faze pupljenja do cvjetanja snižavanje sadržaja SP po redosljedu 3×3 konusa listova iznosi 8,94-4,32⁰/₀, vrškova 4,00⁰/₀ i stabljike 5,21⁰/₀.

— Izrazito je sniženje sadržaja SP kod prvog i drugog konusa listova, zbog ubrzanog starenja i nekroze lisnog tkiva. Donji listovi se prvi sasušuju i otpadaju, što predstavlja značajne gubitke prinosa. Ovi listovi i pri polijeganju lucerke najprije uginu i satrunu jer su najslabije sposobnosti samozaštite.

Podaci dobijeni ovim ispitivanjima ukazuju na značaj i potrebu blagovremene kosidbe lucerke. Najpogodnije je njeno košenje u fazi obrazovanja cvjetnih pupoljaka i pojave prvih otvorenih cvjetova. Svako zakašnjenje kosidbe, i njeno obavljanje u sljedećim fazama, vodi gubitku kvaliteta krme.

Ovi rezultati ukazuju na potrebu daljih, detaljnijih izučavanja optimalne gustine biljaka u usjevu lucerke i drugih činilaca koji utiču na razvoj i životne funkcije listova, prvenstveno njihove sintetske aktivnosti.

LITERATURA

- Clarence, H. Hanson (1972): *Alfalfa Science and Technology*. Amer. Society of (USA) Agronomy, Madison, Wisconsin.
- Coleman, E. A., Bula, R. J. and Davis, R. L. (1966): *Plant Physiology*; 41, (1681-1688).

- Delić, I., Pavlović, M., Čeličković, E., Krivokuća, A.: Uticaj vremena košnje i različitih stadijuma razvoja lucerke na njen hemijski sastav, sadržaj karotina i težinski odnos lišća i stabljike. Savremena poljoprivreda (9) (1964).
- Erić, P. i Mišković, B. (1984): Tehnologija gajenja lucerke za krmu i sijeno; proizvodnja, potrošnja proteinskih hraniva. Jugosl. savjetovanje, Novi Sad — Bečej (1955).
- Friman, E. B. and Wallace, A. (1948): Alfalfa Its. Mineral Requirements and Chemical Composition. Soil Depart. Agric. Experim. Stat. New Brunswick, New Jersey, Bul 748, New Jersey.
- Mišković, B., Milošević, B. i Mijatović, M. (1984): Lucerka kao izvor proteina i činilac racionalizacije u poljoprivredi; Proizvodnja i potrošnja proteinskih hraniva. Jug. savjetovanje, Novi Sad — Bečej.
- Wallace, A. (1952): Influence of Nutrient Concentration on the Growth and Chemical Composition of Alfalfa. Agron. Journ. Vol. 44, No. 2.

L'ÉTUDE DE LA TENEUR DES PROTÉINES BRUTES DANS LES PARTIES AÉRIENNES DE LA LUZERNE, SUIVANT LES PHASES DE DÉVELOPPEMENT ET PAR FAUCHÉES

par

Milutin Simović, dipl. ing.
Poljoprivredni institut — Titograd

Les études réalisées ont permis les conclusions suivantes:

A partir de la phase de début de floraison, on note une tendance générale à la diminution de la teneur des protéines brutes dans la luzerne.

La diminution est surtout importante chez les feuilles du premier et du deuxième étage, à cause d'un vieillissement accéléré et la nécrose des tissus foliaires.

Dans les tiges la diminution de la teneur des protéines brutes, suivant les phases de développement, est plus marquée que chez les feuilles.

Les résultats obtenus montrent l'importance de la fauchage de luzerne à temps utile: l'optimum est en phase de la formation des bourgeons floraux et l'apparition des premières fleurs. Tout retard a, comme conséquence, la diminution de la qualité de fourrage.