

Dr Dragoljub Bošnjak
Mr Ivan Sikora
Poljoprivredni institut Osijek

UPOREDNO ISPITIVANJE DOMAĆIH I STRANIH SORATA LUCERNE

UVOD I PROBLEMATIKA

U suvremenoj ishrani stoke lucerna predstavlja vrlo vrijedno voluminozno krmivo, bogato proteinima, mineralima i vitaminima, u balanciranju obroka bez ili uz minimalni dodatak koncentrata.

W a l t h e r (1950) iznosi rezultate uporednih ispitivanja lucerne i drugih krmnih kultura prema kojima je lucerna dala daleko najveći prinos probavljivog sirovog proteina. Prema B o š n j a k u (1964) lucerna je s prinosom od 2076 kg/ha surovog proteina bila bolja od crvene djeteline i nekih višegodišnjih trava.

Maksimalno korištenje kapaciteta lucerne moguće je pravilnom primjenom agrotehničkih mjera i što je još važnije ispravnim izborom odgovarajuće sorte.

U našem području uzgajaju se uglavnom domaće provenijence panonske lucerne i introducirane strane sorte. Domaće provenijence koje su dobro prilagođene klimatskim i edafskim prilikama ovog područja ne zadovoljavaju prinosom zelene mase i sijena a pogotovo kvalitetnom vrijednosti krme. Strane pak sorte, koje bi po kvalitetu krme odgovarale nisu se adaptirale na ovo područje, niskog su prinosa i kratkotrajne.

Vrijednost domaćih provencijenci lucerne ispitivali su M i l i n k o v i ć (1956) i M i j a t o v i ć (1963) iznoseći podatke o veoma heterogenom materijalu s velikom varijabilnošću većine ispitivanih svojstava. Pojedine populacije predstavljaju povoljan materijal za korištenje u praksi a još više kao izvor genetske varijabilnosti u selekciji.

U ranijim radovima H e u s e r (1931) naglašava vrijednost panonske lucerne u njemačkim proizvodnim uvjetima.

Niz autora kao L u b e n e c (1958) T r e n t i n (1961) ističu vrijednost autohtonih populacija i provencijenci za uzgoj i korištenje u dotičnom području.

Č i ž e k (1964) iznosi rezultate ispitivanja nekih domaćih i stranih sorata lucerne u Maksimiru od 1955/58. godine, gdje su najbolje bile strane sorte. Isti autor navodi da je u ispitivanjima L a z i ć a u Novom Sadu na prvom mjestu bila domaća sorta lucerne.

U ispitivanjima koje je proveo na području Osijeka B o š n j a k (1966) je ustanovio dobra proizvodna svojstva domaćih sorata u odnosu na strane. U novijem radu B o š n j a k (1968) iznosi rezultate ispitivanja lucerne od 1963/66. Prema ovom autoru domaće selekcije odlikovale su se visokim pri-

nosom suhe tvari i probavljivog proteina (R-422) i u tom pogledu premašile strane sorte u ispitivanju.

Budući da je u zadnje vrijeme uzgojen veći broj novih sorata i selekcija lucerne u nas i u drugim zemljama, pokazala se potreba njihovog ispitivanja u proizvodnim uvjetima istočne Slavonije. U tu svrhu postavljen je na pokusnom polju Poljoprivrednog instituta Osijek egzakti pokus s nekoliko domaćih i stranih sorata i provencijenci da se utvrdi njihova vrijednost u proizvodnji i kao izvorni materijal za selekciju.

MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanja su provedena na pokusnom polju Poljoprivrednog instituta u Osijeku od 1966. do 1969. Tlo je degradirani černo zem (smeđe tlo) sa pretkulturom: suncokret u 1965. i soja u 1964. godini.

Ispitivano je 18 sorata odnosno populacija lucerne i to 5 domaćih sorata i populacija i 13 stranih sorata iz Francuske, Mađarske, Čehoslovačke, SR Njemačke, Engleske i SAD.

Osnovna obrada pokusnog polja iza suncokreta sastojala se iz zaoravanja 300 q/ha stajskog gnoja i dubokog oranja na 35 cm u jesen 1965. godine. Tom prilikom unijeto je u tlo 700 kg/ha mješanog NPK = 4:12:9 gnojiva.

U proljeće 1966. godine trokratnim tanjuranjem i drljanjem unijeto je 500 kg/ha NPK = 4:12:9 gnojiva i na taj način pripremljeno tlo za sjetvu.

Sjetva pokusa obavljena je ručno 12. ožujka 1966. godine na bazi 30 kg/ha sjemena u redove na razmak od 20 cm. Svaka sorta odnosno populacija sijana je u parcele veličine 10 m² (2 × 5 m). Kod 13 od ukupno 18 ispitivanih sorata parcele su bile randomizirano raspoređene u 5 ponavljanja, dok je preostalih 5 sorata bilo zastupljeno samo u jednom ponavljanju, radi male količine raspoloživoga sjemena.

Prihranjivanje lucerne u vegetaciji izvršeno je kako slijedi:

1967 — u proljeće NPK 4:10:12 500 kg/ha

1968 — u proljeće NPK 4:10:12 500 kg/ha

1969 — u proljeće NPK 4:10:12 500 kg/ha

Nakon prihrane gnojivo je unešeno u tlo drljanjem.

U godinama korištenja lucerne (1967, 1968) obavljeno je tretiranje pokusa lindanom u prahu sa 20 kg/ha, a 1967 su s toksafenom 7 kg/ha uništeni miševi.

Lucerna je korištena u prvoj godini s tri u drugoj, trećoj s pet i u četvrtoj godini sa četiri otkosa.

Košnja je obavljena istovremeno za sve ispitivane sorte i populacije u fazi od početka do polovine cvatnje. Prije košnje uziman je prosječni uzorak za određivanje apsolutno suhe tvari, a količina 3 × 1 kg sušena je u prozračnim vrećicama do konstantne težine za određivanje faktora sijena. Ovo sijeno iz drugog otkosa druge, i trećeg otkosa treće godine služilo je za kemijsku analizu hranivih materija ispitivanih sorata i populacija.

Probavljivi surovi proteini i škrobne jedinice izračunate su pojedinačno za obadviije godine prema Kellneru i Beckeru (1959). Podaci za prinos zelene mase, suhe tvari, probavljivog sirovog proteina i škrobnih jedinica za 13 do 18 ispitivanih sorata obrađeni su varajaciono statistički split plot metodom gdje je godina uzeta kao glavni a sorta kao pod-faktor.

METEOROLOŠKE PRILIKE

Osijek po svom geografskom položaju spada u područje s umjereno kontinentalnom klimom. U odnosu na količinu oborina nalazi se na granici semiaridne i semihunidne zone s višegodišnjim prosjekom od 708 mm oborina i srednjom godišnjom temperaturom 11,0°C.

Oborine: U ovom području mogu se uočiti dva višegodišnja maksimuma: jedan je početkom ljeta a drugi u jesen. U godinama ispitivanja bilo je znatnih odstupanja od višegodišnjeg prosjeka po mjesecima i godinama. U prve 3 godine ukupna količina oborina bila je ispod višegodišnjeg prosjeka (Tabela 1).

Tabela 1 — Temperatura zraka i količina oborina u godinama ispitivanja i višegodišnji prosjek za područje Osijeka
Table 1 — Temperature of Air and Precipitation in the Years of Investigation and the Many-years Average for the Area of Osijek

Mjesec Month	Temperatura zraka u °C Temperature of Air in °C					Količina oborina u mm Precipitation in mm				
	1901- 1956.	1966.	1967.	1968.	1969.	1901- 1956.	1966.	1967.	1968.	1969.
I	— 0,8	— 3,8	— 3,5	— 1,6	— 3,6	43	100	77	36	46
II	0,9	6,7	2,5	3,8	— 0,2	43	24	32	29	120
III	6,3	5,3	7,6	6,3	4,4	47	38	44	13	38
IV	11,4	13,3	10,4	13,5	10,7	65	50	123	19	41
V	16,4	16,7	16,5	17,7	18,9	71	27	63	49	42
VI	19,7	19,7	19,0	20,6	18,2	83	132	76	111	143
VII	21,7	20,6	22,6	21,0	20,6	54	83	61	41	57
VIII	20,8	20,2	20,8	19,0	19,3	54	34	7	72	72
IX	16,8	17,2	18,0	16,1	17,1	58	21	72	138	19
X	11,2	15,7	13,1	11,4	11,1	71	50	23	5	5
XI	5,7	5,3	5,9	7,1	8,4	65	51	26	57	38
XII	1,5	2,1	— 0,3	— 0,8	— 2,5	54	49	47	25	150
Godina Year	11,0	11,6	11,0	11,3	10,2	708	659	651	595	771

U godini sjetve (1966) za vrijeme prvog porasta lucerne oborine su bile obilne (od sjetve 12. travnja do prvog otkosa 5. srpnja palo je oko 180 mm oborine). Poslije prvog otkosa samo je u srpnju tj. u toku drugog porasta bilo dovoljno kiše, dok je ostatak vegetacije bio oskudan oborinama.

1967. godina karakteristična je po proljetnom maksimumu u travnju (123 mm), po vrlo suhom kolovozu (7 mm) i relativno suhoj jeseni.

1968. godina ima dva izrazita maksimuma u lipnju (111 mm) i u rujnu (138 mm). Ostali dio vegetacijske periode osim kolovoza bio je relativno suh.

1969. godina je jedina premašila u ukupnoj količini oborina višegodišnji prosjek. Karakteristična je po relativno suhom proljeću, jako vlažnom ljetu (tri ljetna mjeseca oko 270 mm) i ekstremno suhoj jeseni (rujan i listopad samo 24 mm).

Lucerna za proizvodnju 1 jedinice suhe tvari treba više vode od drugih krmnih kultura. Iako lucerna troši mnogo vode, ona je relativno otporna na sušu. *Venckević* (1956) navodi da lucerna za porast prvog otkosa treba oko 72 mm oborina, a *Azzi* (1952) iznosi da je ekvivalent suše kod 54 mm. U našim uvjetima je ovim zahtjevima udovoljeno izuzev 1968. godine.

Temperatura: Srednja višegodišnja temperatura zraka na području Osijeka iznosi 11°C. U godinama ispitivanja nije bilo velikih odstupanja srednjih godišnjih temperatura od tog prosjeka. Najveća odstupanja srednjih mjesečnih temperatura od višegodišnjeg prosjeka ustanovljena su u zimskim i proljetnim mjesecima. To je imalo utjecaja na prezimljenje i proljetni porast lucerne.

Prema podacima *Azzi*-a (1952) lucerna počinje rastom u proljeće, kada je srednja dnevna temperatura viša od 9°C, dok *Venckević* (1956) navodi minimalnu dnevnu temperaturu za početak rasta 7–10°C. *Čalić* i *Očkolić* (1958) navode podatke *Larina*, preko kojima lucerna kreće u vegetaciju kod 8–10°C. Prema istom autoru potrebna je suma temperature 700–900°C do cvatnje svakog otkosa. U području Slavonije višegodišnja srednja temperatura od 8–10°C nastupa već u trećoj dekadi ožujka ili u prvoj dekadi travnja.

REZULTATI ISPITIVANJA I DISKUSIJA

1. Vegetacijaski podaci

a) Prosječna visina biljaka

Ispitane sorte znatno su se razlikovale u visini biljaka. Najviše su bile strane sorte *Charta* (61,8 cm), *Eynsford* (60,4 cm), domaća populacija iz *Sombora* (60,0 cm). Ostale sorte i populacije bile su samo malo niže. Najmanju visinu imale su strane sorte *Vernal* (47,8 cm), *Arnim* (51,8 cm), *Ranger* (52,2 cm) i *Narragansett* (52,4 cm) (tabela 2).

Visina je vrlo važno svojstvo u selekciji jer je jedna od najvažnijih komponenta prinosa.

b) Ocjena općeg izgleda i regeneracije

Vizuelna ocjena regeneracije, općeg stanja usjeva i sklopa bila je najveća kod stranih sorata: *Charta* (8,0), *Williamsburg* (7,7) te domaće sorte *Bačka ZMS I* (7,7) a najslabije ocjenjene bile su *Kašticka* (5,5) i *Narragansett* (5,9) (tabela 2).

Tabela 2 — Visina biljaka i ocjena regeneracije i općeg izgleda
ispitivanih lucerni u vegetaciji
Table 2 — The Plant Height and Evaluation of Regrowth and
General Appearance of the Examined Alfalfa Varieties in the Vegetation

Sorta (porijeklo) Variety (origin)	Visina biljaka (cm) Plant height (cm)					prosiek (average)	Ocjena (1—10) Evaluation
	otkos (cutting)						
	I	II	III	IV	V		
1. Populacija (Sombor)	63	63	67	56	51	60,0	7,5
2. Osječka 66	62	62	67	51	52	58,8	7,4
3. Nova selekcija OS-2	65	65	65	53	51	59,8	7,4
4. Syn Alfa, Mv. (Mađarska)	58	63	58	45	45	53,8	6,4
5. Bačka (ZMS I) Novi Sad	62	65	65	50	48	58,0	7,7
6. R-422 Banja Luka	61	69	64	53	48	59,0	7,2
7. Arnin (Njemačka)	58	58	57	43	43	51,8	6,0
8. Du Puits (Francuska)	64	68	65	50	51	59,6	7,3
9. Cardinal (Francuska)	61	66	63	49	47	57,2	7,0
10. Florimond (Engleska)	66	67	65	47	47	58,4	7,6
11. Eynsford	64	67	65	51	55	60,4	7,4
12. Kaštica (ČSR)	60	63	61	44	42	54,0	5,5
13. Hodoninska (ČSR)	62	68	64	46	42	56,4	6,7
14. Vernal (SAD)	56	54	65	40	24	47,8	6,2
15. Ranger (SAD)	59	57	67	45	33	52,2	6,4
16. Charta (Francuska)	64	65	66	63	51	61,8	8,0
17. Williamsburg (SAD)	67	65	68	56	42	59,6	7,7
18. Narragansett (SAD)	65	66	64	37	30	52,4	5,9

c) Udio lista

Udio lista u zelenoj masi biljke procijenjen je na osnovu odvajanja lista i stabljike u uzoru iz trećeg otkosa prve i treće godine i drugog otkosa druge godine korištenja.

Prosječni udio lista kretao se kod ispitivanih sorata i populacija od 44,4% (populacija iz Sombora) do 53,3% (Narragansett). Prilično velik udio lista imale su još sorte: Vernal (52,5%), Arnim i Ranger (51,2%). Udio lista u ukupnoj zelenoj masi lucerne može se smatrati indikatorom sadržaja proteina i kvaliteta dotične sorte populacije (tabela 3).

Tabela 3 — Sadržaj hraniva i postotni udio lista ispitivanih lucerni
Table 3 — The Nutrient Content and the Percentage of Leaf of the
Examined Alfalfas

Sorta Variety	Hraniva u suhoj tvari % Nutrients in the dry matter %										Škrobni ekviva- lent Starch equiva- lent	% lista % leaf
	% suhe tvari % dry matter	Surovi protein Crude protein	Surova mast Crude fat	Bez N ottrak. tvori Nitro- gen free extract.	Surova vlak- nina Crude fiber	Surovi pepeo Crude ash	% Pro- bavljivi protein % Di- gestible protein					
Populacija Sombor	19,53	24,63	2,37	32,07	33,26	7,65	19,21	49,70	44,4			
Osječka 66	19,84	24,42	2,64	34,24	31,79	6,78	19,05	51,63	46,7			
Nova selekcija OS-2	20,05	25,50	2,53	34,93	29,66	7,33	19,89	52,02	46,7			
Syn-alfa Dv	19,85	25,17	2,67	34,57	29,99	7,60	19,63	52,30	48,5			
Bačka (ZMS I)	19,42	24,70	2,39	35,11	29,69	8,10	19,26	51,82	48,5			
R-422	19,80	25,48	2,42	28,64	30,94	7,50	19,88	51,64	45,9			
Armim	20,02	25,70	2,31	36,35	27,97	7,66	20,04	52,32	51,2			
Du Puits	19,74	23,53	2,38	34,68	32,06	7,33	18,36	50,69	48,1			
Cardinal	20,35	24,86	2,43	35,89	30,25	6,55	19,39	52,32	49,0			
Florimond	19,75	22,54	2,50	35,02	32,09	7,84	17,58	50,79	46,7			
Eynsford	19,81	25,57	2,08	34,71	29,62	8,01	19,94	51,96	48,4			
Kaštica	19,87	26,31	2,69	34,53	29,07	7,41	20,52	52,81	48,9			
Hondoninska	19,82	23,76	2,34	32,93	33,24	7,72	18,53	50,16	45,0			
Vernal	21,16	24,03	2,60	34,83	29,72	8,80	18,74	59,99	52,5			
Ranger	20,16	25,30	2,16	33,88	30,53	8,12	19,73	50,85	51,2			
Charta	21,10	24,78	2,53	35,30	29,40	7,98	19,33	51,76	47,2			
Williamsburg	20,84	25,15	2,44	34,47	29,89	8,03	19,63	51,49	46,1			
Narragansett	21,00	25,79	2,26	34,57	29,22	8,14	20,12	52,09	55,3			

2. Prinos zelene mase

Ispitivane sorte pokazale su vrlo značajnu varijabilnost u prosjeku kroz četiri godine kao i u svakoj godini ispitivanja. Utvrđeno je također i vrlo značajno variranje prosjeka svih sorata između godina ispitivanja i interakcije godina \times sorte.

Francuska sorta Du Puits je bila najprinosnija u četverogodišnjem prosjeku (632,6 q/ha) ili 4,6% više od prosjeka pokusa. Od domaćih sorti i populacija najveći prinos dale su nova sorta Osječka 66 (624,2 q/ha) i populacija iz Sombora (623,9 q/ha) što je za 3,2% bolje od standarda. Najmanji prinos dale su sorte Arnim (539,3 q/ha) ili 10,8% manje od prosjeka odnosno 15,4% manje od najprinosnije sorte u pokusu i Kaštica (565,9 q/ha) ili 6,6% manje od prosjeka pokusa, odnosno 10,2% manje od Du Puits.

Najveći potencijal za rodnost koji je došao do izražaja u drugoj godini korištenja imala je nova sorta Osječka 66 s prinosom od 874 q/ha ili 6,3% više od prosjeka pokusa u toj godini.

U toku ispitivanja ustanovljeni su također i interakcijski odnosi između godina i ispitivanih sorata. Dok se u prvoj godini ispitivanja (1966) sorte nisu znatno razlikovale od prosjeka, u narednim godinama pojedine sorte ili populacije izdvajaju se prinosom od standarda. Ovo osobito vrijedi za domaću populaciju iz Sombora koja je u četvrtoj godini ispitivanja dala čak 13,2% veći prinos od prosjeka pokusa u ovoj godini. To bi se moglo tumačiti većom dugotrajnošću uslijed bolje prilagođenosti ove populacije na ovo područje. U drugu krajnost došla je sorta Arnim koja je u prvoj godini bila na razini prosjeka, ali je u ostalim godinama podbacila i dala u 4-toj godini čak 15,4% manji prinos od prosjeka pokusa u toj godini (tabela 4).

3. Prinos suhe tvari

U toku ispitivanja ustanovljena je vrlo značajna varijabilnost kako između prosječnih prinosa suhe tvari ispitivanih sorata kroz sve godine, tako i u pojedinim godinama.

Vrlo značajno viši prinos suhe tvari od prosjeka pokusa za 6,3% dala je francuska sorta Du Puits s prinosom od 136,9 q/ha. Nešto slabija je bila domaća populacija iz Sombora, koja je sa 134,8 q/ha suhe tvari bila za 4,6% značajno bolja od prosjeka. Nova domaća sorta Osječka 66 i selekcija OS-2 dale su 132,3 odnosno 132,4 q/ha ili za 2,7% odnosno 2,8% veći prinos od prosjeka. Od stranih sorata ističe se još Eynsford sa 133,1 q/ha ili 3,3% većim prinosom od prosjeka pokusa. Strane sorte Arnim (113,4 q/ha) i Kaštica (119,8 q/ha) imale su za 12,0% odnosno 8,7% niži prinos od prosjeka i 18,3% odnosno 15,0% manji prinos od Du Puits.

U drugoj godini ispitivanja postignut je u prosjeku najveći prinos suhe tvari. U toj godini najprinosnija je bila domaća sorta R-422 (176,7 q/ha) ili 6,6% više od prosjeka pokusa u toj godini.

Kao i kod prethodnog svojstva ustanovljena je vrlo značajna interakcija između godina i sorata. U kasnijim godinama ispitivanja razlike u nasljednim osnovama pojedinih sorata za prinos suhe tvari sve su više dolazile do izražaja. Tako je npr.: populacija iz Sombora, koja je u prvoj godini imala prinos na razini prosjeka u četvrtoj godini dala 16% veći prinos od prosjeka u toj godini (tabela 5).

Tabela 4 — Prinosi zelene mase ispitivanih lucerni po godinama ispitivanja i u četvorogodišnjem prosjeku od 1966—1969. godine
Table 4 — The Green Matter Yields of the Examined Alfalfas during the Years of Investigation and in the Four-Years Average (1966—1969)

	Prinos zelene mase The Green matter yield																
	1966.				1967.				1968.				1969.		Prosjek-Average		
	q/ha	rel.	rang.	q/ha	rel.	rang.	q/ha	rel.	rang.	q/ha	rel.	rang.	q/ha	rel.	rang.	q/ha	rel.
Populacija Sombor	482	99,4	7	815	99,1	10	736	104,7	2	463	113,2	1	623,9	103,2	3		
Osječka 66	500	103,1	4	874	106,3	1	725	103,1	4	399	97,5	9	624,2	103,2	2		
Nova selekcija OS-2	511	105,4	2	841	102,3	4	698	99,3	9	407	99,5	8	614,2	101,6	8		
Syn Alfa, Mv	480	99,0	8	824	100,2	8	681	96,9	11	366	89,5	11	587,7	97,2	11		
Bačka (ZMS I)	473	97,5	9	805	97,9	11	699	99,4	8	436	106,6	3	602,9	99,7	9		
R-422	482	99,4	7	855	104,0	2	718	102,1	6	425	103,9	6	620,1	102,5	5		
Arnim	466	96,1	10	734	89,3	13	611	86,8	13	346	84,6	13	539,3	89,2	13		
Du Puits	505	104,1	3	847	103,0	3	743	105,7	1	435	106,3	4	632,6	104,6	1		
Cardinal	486	100,2	6	837	101,8	6	690	98,1	10	361	88,3	12	593,6	98,2	10		
Florimond	487	100,4	5	828	100,7	7	722	102,7	5	431	105,4	5	616,9	102,0	7		
Eynsford	520	107,2	1	822	100,0	9	708	100,7	7	421	102,9	7	617,7	102,1	6		
Kašćicka	456	94,0	12	764	92,9	12	671	95,4	12	373	91,2	10	565,9	93,4	12		
Hodoninska	465	95,9	11	838	101,9	5	735	104,5	3	452	110,5	2	622,4	102,9	4		
Prosjek																	
Avarage	485	100		822	100		703	100		409	100		604,7	100			

LSD između godišnjih prosjeka svih ispitivanih sorata uz
LSD among the annual means of all examined varieties
LSD između četverogodišnjih prosjeka pojedinih sorata uz
LSD among the four-years means of particular varieties
LSD između srednjih vrijednosti pojedinih sorata u određenoj god. ispitivanja uz
LSD among the variety means in a definite year of examination
LSD između sred. vrijednosti pojedinih sorata bez obzira na god. ispitivanja uz
LSD among the variety means regardless of the year of examination

Tabela 5 — Prinosi suhe tvari ispitivanih lucerni po godinama ispitivanja i u četverogodišnjem prosjeku (od 1966—1969 godine)
Table 5 — The Dry Matter Yields of the Examined Alfalfas during the Years of Investigation and in the Four-years Average (1966—1969)

Sorta Variety	Prinos suhe tvari The dry matter yield														
	1966.			1967.			1968.			1969.			Prosjeak Average		
	q/ha	rel.	rang	q/ha	rel.	rang	q/ha	rel.	rang	q/ha	rel.	rang	rel.		
Populacija Sombor	102,0	98,2	9	167,5	101,1	7	161,9	106,0	2	107,8	116,0	1	134,8	104,6	2
Osječka 66	104,4	100,5	6	175,4	105,8	2	159,0	104,1	3	90,5	97,4	9	132,3	102,7	5
Nova selekcija OS-2	109,3	105,2	2	171,7	103,6	5	155,4	101,8	6	93,4	100,6	8	132,4	102,8	4
Syn Alfa Mv	101,8	98,0	10	163,4	98,6	9	147,0	96,3	11	82,8	89,1	11	123,8	96,1	10
Bačka (ZMS I)	102,5	98,6	8	159,8	96,4	10	151,3	99,1	8	98,3	105,8	4	128,0	99,4	9
R-422	103,9	100,0	7	176,7	106,6	1	147,2	96,4	10	96,3	103,6	7	131,0	101,7	7
Arnim	95,6	92,0	13	145,0	87,5	12	136,1	89,1	13	77,0	82,9	13	113,4	88,0	12
Du Puits	108,4	104,3	3	172,2	103,9	4	167,7	109,8	1	99,4	107,0	3	136,9	106,3	1
Cardinal	105,2	101,2	4	173,2	104,5	3	151,6	99,3	7	81,9	88,1	12	128,0	99,4	9
Florimond	105,1	101,1	5	166,5	100,5	8	157,0	102,8	5	96,9	104,3	6	131,4	102,0	6
Eynsford	115,9	111,5	1	170,8	103,1	6	148,1	97,0	9	97,4	104,8	5	133,1	103,3	3
Kašticka	97,6	93,9	12	151,8	91,6	11	145,1	95,0	12	84,8	91,3	10	119,8	92,3	11
Hodoninska	99,0	95,3	11	159,8	96,4	10	157,8	103,3	4	100,9	108,6	2	129,4	100,5	8
Prosjeak Average	103,9	100,0		165,7	100,0		152,7	100,0		92,9	100,0		128,8	100,0	

LSD između godišnjih prosjeka svih ispitivanih sorata uz P < 0,05 = 6,8 q/ha
LSD among the annual means of all examined varieties P < 0,01 = 9,5 q/ha
LSD između četverogodišnjih prosjeka pojedinih sorata uz P < 0,05 = 4,9 q/ha
LSD among the four-years means of particular varieties P < 0,05 = 6,2 q/ha
LSD između srednjih vrijednosti pojedinih sorata u određenoj god. ispitivanja uz P < 0,05 = 9,8 q/ha
LSD among the variety means in a definite year of examination P < 0,01 = 12,8 q/ha
LSD između sred. vrijednosti pojedinih sorata bez obzira na god. ispitivanja uz P < 0,05 = 19,8 q/ha
LSD among the variety means regardless of the year of examination P < 0,01 = 26,8 q/ha

4. Prinos probavljivog surovog proteina

Ovo je svojstvo bez sumnje jedan od pouzdanih indikatora kvalitete lucerne kao krmiva. Ispitivane sorte i populacije vrlo su značajno varirale u četverogodišnjem prosjeku i u svakoj godini ispitivanja posebno.

Najveći prinos probavljivog surovog proteina dala je sorta Eysford 2.654 kg/ha što je za 6,7% više od prosjeka pokusa.

Od domaćih sorata i selekcija vrlo značajno viši prinos dala je nova selekcija OS-2 (2643 kg/ha) ili 6,2% više od prosjeka i populacija iz Sombora (2590 kg/ha) odnosno 4,1% više od prosjeka. Strane sorte Arnim (2273 kg/ha) i Florimond (2310 kg/ha) imale su za 8,6% odnosno 7,2% niži prinos od prosjeka. Sve ostale sorte bile su na razini prosjeka.

Najveći prosječni prinos surovog proteina postignut je u drugoj godini (3200 kg/ha). U toj godini najprinosnija je bila domaća sorta R-422 (3513 kg/ha) i nova selekcija OS-2 (3415 kg/ha) što je 9,8% odnosno 6,7% više od prosjeka pokusa u toj godini.

Interakcije između godina i sorata bile su vrlo značajne. I ovdje se uočava svojstvo stabilnog prinosa kod populacije iz Sombora, koja je od 10. mjesta u prvoj godini dospjela na 1. mjesto u trećoj i četvrtoj godini ispitivanja (tabela 6).

5. Prinos škrobnih jedinica

Hranidbena vrijednost ispitivanih lucerni izražena u prinosu škrobnih jedinica, razlikovala se vrlo značajno u toku ispitivanja. Najveći prinos u prosjeku 4 godine ispitivanja dale su sorte: Du Poits (6939 kg/ha) i Eynsford (6916 kg/ha) što je za 4,5% odnosno 4,2% više od prosjeka pokusa. Od domaćih selekcija najprinosnije bile su OS-2 (6889 kg/ha) i Osječka 66 (6838 kg/ha) ili 3,8% odnosno 3,0% više od prosjeka.

Najveći prosječni prinos ispitivanih sorata postignut je u drugoj godini korištenja sa 8538 kg/ha škrobnih jedinica. U toj godini najveće prinose dale su domaća sorta R-422 (9126 kg/ha), francuska sorta Cardinal (9063 kg/ha) i domaća sorta Osječka 66 (9054 kg/ha) i OS-2 (8931 kg/ha).

Interakcija između godine i sorata bila je vrlo značajna što ukazuje na različitu reakciju nasljedne osnove na različite životne uvjete u godinama ispitivanja (tabela 7).

Tabela 6 — Prinosi probavljivog surovog proteina ispitivanih lucerni po godinama ispitivanja i u četverogodišnjem prosjeku (od 1966—1969. godine)
Table 6 — The Yields of Digestible Crude Protein of Examined Alfalfas during the Years of Investigation and in the Four-Years Average (1966—1969)

Sorta Variety	1966.						1967.						1968.						Prosjeak Average	
	kg/ha		relat.		rang		kg/ha		relat.		rang		kg/ha		relat.		rang		kg/ha	relat.
	relat.	kg/ha	relat.	kg/ha	relat.	kg/ha	relat.	kg/ha	relat.	kg/ha	relat.	kg/ha	relat.	kg/ha	relat.	kg/ha				
Populacija Sombor	1959	97,0	10	3219	100,6	6	3110	105,5	1	2071	115,4	1	2590	104,4	4					
Osječka 66	1988	99,0	8	3341	104,4	5	3029	102,7	4	1724	96,0	9	2520	101,3	5					
Nova selekcija OS-2	2174	108,3	2	3415	106,7	2	3091	104,8	2	1892	105,4	5	2643	106,2	2					
Syn Alfa Mv	1999	99,5	6	3207	100,2	7	2885	97,9	10	1626	90,6	11	2429	97,6	10					
Bačka (ZMS I)	1973	98,2	9	3078	96,2	10	2914	98,8	9	1894	105,5	4	2465	99,1	8					
R-422	2066	102,9	3	3513	109,8	1	2926	99,2	8	1914	106,6	3	2605	104,7	3					
Arnim	1917	95,5	11	2906	90,8	13	2727	92,5	12	1544	86,0	13	2273	91,4	13					
Du Puits	1989	99,1	7	3162	98,8	8	3079	104,4	3	1825	101,7	7	2514	101,0	6					
Cardinal	2040	101,6	4	3359	105,0	4	2939	99,7	7	1589	88,5	12	2482	99,7	7					
Florimond	1849	92,1	12	2927	91,5	12	2760	93,6	11	1704	94,9	10	2310	92,8	12					
Eynsford	2311	115,1	1	3406	106,4	3	2958	100,3	6	1943	108,2	2	2654	106,7	1					
Kašticka	2003	99,7	5	3114	97,3	9	2978	101,0	5	1741	97,0	8	2459	98,8	9					
Hodoninska	1834	91,3	13	2961	92,5	11	2924	99,2	8	1870	104,2	6	2397	96,2	11					
Prosjeak	2008	100,0		3200	100,0		2948	100,0		1795	100,0		2488	100,0						
Average																				

LSD između godišnjih prosjeka svih ispitivanih sorata uz P < 0,05 = 163,4 kg/ha
LSD among the annual means of all examined varieties P < 0,01 = 228,6 kg/ha
LSD između četverogodišnjih prosjeka pojedinih sorata uz P < 0,05 = 93,5 kg/ha
LSD among the four-years means of particular varieties P < 0,01 = 123,1 kg/ha
LSD između srednjih vrijednosti pojedinih sorata u određenoj god. ispitivanja uz P < 0,05 = 187,0 kg/ha
LSD among the variety means in a definite year of examination P < 0,01 = 246,2 kg/ha
LSD između sred. vrijednosti pojedinih sorata bez obzira na god. ispitivanja uz P < 0,05 = 452,1 kg/ha
LSD among the variety means regardless of the year of examination P < 0,01 = 630,9 kg/ha

Tabela 7 — Prinosi škrobnih jedinica ispitivanih lucerni po godinama ispitivanja i u četverogodišnjem prosjeku
Table 7 — The Yields of Starch Units of Examined Alfalfas during the Years of Investigation and in the Four-years Average

Sorta Variety	1966.						1967.						1968.						1969.						Prosjeak Average			
	kg/ha	relat.	rang	kg/ha	relat.	rang	kg/ha	relat.	rang	kg/ha	relat.	rang	kg/ha	relat.	rang	kg/ha	relat.	rang	kg/ha	relat.	rang	kg/ha	relat.	rang	kg/ha	relat.	rang	
Populacija Sombor	5068	94,6	11	8327	97,5	7	8047	102,2	4	5357	112,0	1	6700	100,9	6													
Osječka 66	5388	100,6	5	9054	106,0	3	8241	104,7	2	4671	97,7	9	6838	103,0	4													
Nova selekcija OS-2	5887	106,2	2	8931	104,6	4	8083	102,6	3	4857	101,5	8	6889	103,3	3													
Syn Alfa Mv	5326	99,4	8	8545	100,1	5	7687	97,6	10	4332	90,6	11	6472	97,5	10													
Bačka (ZMS I)	5309	99,1	9	8281	92,5	9	7839	99,5	8	5096	106,5	2	6631	99,9	8													
R-422	5366	100,2	6	9126	106,9	1	7599	96,5	12	4973	104,0	6	6766	101,9	5													
Arnim	5004	93,4	12	7587	84,7	12	7120	90,4	13	4030	84,3	13	5935	89,4	12													
Du Puits	5492	102,5	4	8727	97,5	7	8498	107,9	1	5038	105,3	5	6939	104,5	1													
Cardinal	5505	102,8	3	9063	106,1	2	7932	100,7	6	4287	89,6	12	6697	100,9	6													
Florimond	5341	99,7	7	8457	94,5	8	7978	101,3	5	4921	102,9	7	6674	100,5	7													
Eynsford	6022	112,4	1	8875	99,1	6	7708	97,9	9	5062	105,8	4	6916	104,2	2													
Kašticka	5155	96,2	10	8014	89,5	11	7674	97,3	11	4480	93,7	10	6328	95,3	13													
Hodoninska	4965	92,7	13	8015	89,5	10	7916	100,5	7	5063	105,9	3	6490	97,8	9													
Prosjeak	5356	100,0		8538	100,0		7870	100,0		4782	100,0		6637	100,0														
Average	5356	100,0		8538	100,0		7870	100,0		4782	100,0		6637	100,0														

LSD između godišnjih prosjeka svih ispitivanih sorata uz P < 0,05 = 354,9 kg/ha
 LSD among the annual means of all examined varieties P < 0,01 = 496,5 kg/ha
 LSD između četverogodišnjih prosjeka pojedinih sorata uz P < 0,05 = 260,9 kg/ha
 LSD among the four-years means of particular varieties P < 0,01 = 343,4 kg/ha
 LSD između srednjih vrijednosti pojedinih sorata u određenoj god. ispitivanja uz P < 0,05 = 491,6 kg/ha
 LSD among the variety means in a definite year of examination P < 0,01 = 647,1 kg/ha
 LSD između sred. vrijednosti pojedinih sorata bez obzira na god. ispitivanja uz P < 0,05 = 1006,8 kg/ha
 LSD among the variety means regardless of the year of examination P < 0,01 = 1395,5 kg/ha

DISKUSIJA

Naša ispitivanja ukazala su na vrlo visoku produktivnost francuske sorte Du Puits. U francuskim ispitivanjima na nekoliko lokacija i godina ustanovljeno je da je Du Puits bila najprinosnija sorta od 17 ispitivanih i da se osobito isticalo visokim prinosom zelene mase u I otkosu (Plancquet 1964).

To je vrlo rana sorta, srednje otporna na zimu ali vrlo slabo otporna na polijeganje, što joj je i najveća mana.

Budući da se u našim klimatskim prilikama pokazala kao najbolja, ona potvrđuje svoje dobro svojstvo adaptivnosti (Guy 1966).

U ispitivanjima koja su provedena u našoj zemlji (Zagreb, Maksimir 1955—1958) Du Puits je također bila najprinosnija od 8 stranih sorata i domaće provnencije iz Banata (Čížek, 1964).

Domaća populacija iz Sombora po prinosu suhe tvari zauzela je drugo mjesto iza Du Puits-a. Međutim, po sadržaju surovog proteina, surovog vlakna i udjelu lista bila je među najlošijim ispitivanim sortama (tabela 3).

Bošnjak (1968) navodi podatke Tiemanna da je panonska lucerna bila prinosna ali vrlo slabog kvaliteta i osobito niskog sadržaja proteina, pa su je u zapadnoj Evropi zamijenile nove selekcije.

Bošnjak (1968) smatra da je zadatak u selekciji novih sorata lucerne popravljanje kvalitetne vrijednosti i otpornosti na bolesti tj. dugotrajnost. Domaće selekcije predstavljaju rezultat takvih stremljenja. S prinosom od 2642 kg/ha prob. surovog proteina ona se gotovo izjednačila s najkvalitetnijom sortom Eynsford. Međutim izgleda da dugotrajnost još ne zadovoljava i da se u tom smjeru mora još oplemenjivati.

Prosječni četverogodišnji prinos probavljivog surovog proteina i škrob-nih jedinica ovih ispitivanih sorata i populacija bio je za 23,2% odnosno 31,2% viši od prinosa, koji je postignut u pokusu na ovom Institutu od 1963. do 1966. s nešto različitim sortimentom (Bošnjak 1968). Uzrok ovom povećanju vjerojatno leži u većem udjelu kvalitetno vrijednih sorata, u boljoj agrotehnici i pravilnom korištenju.

Domaća sorta R-422 koja je u pokusu od 1963/66. dala najveći prinos probavljivog surovog proteina u iznosu od 2172,7 kg/ha, bila je u ovom pokusu na trećem mjestu sa 2605 kg/ha što je za 20% više. Ovo ide u prilog tvrdnji da su se u ovom pokusu sorte pravilnije koristile i da je primijenjena agrotehnika bila bolja.

Najveći prinos probavljivog proteina u ovom pokusu dala je sorta Eynsford (2654 kg/ha), što je u poređenju s najprinosnijom sortom u pokusu 1963/66: R.422 (2172,7 kg/ha) za 22,1% više.

U okviru ovog pokusa ispitivano je orijentaciono još 5 sorata i to: Vernal, Ranger, Williamsburg i Narragansett iz SAD i francuska sorta Charta. Zbog

male količine sjemena ove su sorte sijane u samo jednu parcelu. Interesantan je podatak da je sorta Charta bila najprinosnija od svih 18 ispitivanih sorata. Smartamo da ovakav orijentacioni podatak nije dovoljan za konačne zaključke o vrijednosti ove sorte i da ju je potrebno preispitati u egzaktnom pokusu.

Američka sorta Willamsborg bila je na osnovu ovih orijentacionih podataka na razini najboljih sorata u ovom pokusu.

Ostale američke sorte: Vremal, Narragansett i Ranger znatno su bile slabije od domaćih sorata i populacija i zauzimale posljednje mjesto u pokusu. Prema ispitivanjima u Osijeku od 1963/66. sorta Vernal je po prinosu zelene mase i suhe tvari bila među posljednjima ali je po prinosu škrobnih jedinica bila na drugom mjestu (Bošnjak 1968). Prema podacima Čižeka (1964) Ranger je od 11 ispitivanih sorata zauzela četvrto mjesto po prinosu sijena.

Prema klasifikaciji Westover-a 1945. i Graumann-a i Hanson-a 1954: Ranger i Narragansett spadaju u grupu najotpornijih lucerni na niske temperature dak je Williamsburg nešto slabije otporna.

U američkim uvjetima sorta Vernal bila je otporna na bakterijalno uvećuće — *Corynebacterium insidiosum* Elling i Forsheser 1960).

Kapas S. i Kiss I. L. iznose da je sorta Hodoninska u njihovim ispitivanjima bila dobrog ritma razvoja, srednjerana, visokog rasta i manje otporna na sušu i hladnoću. U našim ispitivanjima bila je vrlo slaba. Isti autori navode da je Syn Alfa Mv imala fine stabljike, veći udio lista, srednju ranost i dobru otpornost na niske temperature. Bolje prinose dala je u vlažnijim uvjetima. U našim ispitivanjima dala je osrednje rezultate.

ZAKLJUČCI

Na pokusnom polju Poljoprivrednog instituta u Osijeku, izvršena su egzaktna ispitivanja 13 domaćih i stranih sorata lucerne od 1966—1969. godine, te orijentaciona ispitivanja 5 stranih sorata.

Sumirajući rezultate pojedinih sorata u proizvodnji zelene mase, suhe tvari, probavljivog surovog proteina i škrobnih jedinica možemo izvesti sljedeće zaključke:

U četverogodišnjem ispitivanju najbolja je bila francuska sorta Du Puits, koja je dala najveći prinos: zelene mase (632,6 q/ha), suhe tvari (136,9 q/ha) i škrobnih jedinica (6939 kg/ha), dok je u prinosu probavljivih proteina zauzela 6. mjesto sa 2514 kg/ha.

Od ostalih sorata još se ističe Eysford, koja je dala najveći prinos probavljivog surovog proteina (6022 kg/ha), na drugom mjestu je bila po prinosu škrobnih jedinica (6916 kg/ha) na trećem mjestu po prinosu suhe tvari (133,1 q/ha) i na šestom mjestu po prinosu zelene mase (617,7 q/ha).

Od domaćih sorata i populacija u ispitivanju najbolja je bila populacija Sombor i to prinosom suhe tvari (134,8 q/ha) i zelene mase (623,9 q/ha) zauzela je drugo odnosno treće mjesto od svih ispitivanih sorata. U prinosu probavljivog surovog proteina od 2590 kg/ha i škrobnih jedinica (6700 kg/ha) bila je nešto slabija i zauzela četvrto odnosno šesto mjesto. Samo neznatno slabije plasirana bila je domaća sorta Osječka 66 koja je prinosom zelene mase od 624,2 q/ha i suhe tvari od 132,3 q/ha bila na drugom odnosno petom mjestu. U prinosu škrobnih jedinica zauzela je četvrto mjesto sa 6838 kg/ha, a prinosom od 2520 kg/ha probavljivog surovog proteina bila je na petom mjestu. Osobito se dobro pokazala po prinosu probavljivog surovog proteina i škrobnih jedinica, selekcija OS-2 koja je prinosom od 2643 kg/ha probavljivog surovog proteina i 6889 kg/ha škrobnih jedinica zauzela drugo i treće mjesto odmah iza strane sorte Eynsford.

Strane sorte Arnim i Kašticka bile su najslabije od svih ispitivanih sorata u pokusu. Iako su ove dvije sorte imale vrlo visok sadržaj surovog proteina u suhoj tvari: Arnim 25,70% i Kašticka 26,31% i zauzimale treće odnosno prvo mjesto, u ukupnom prinosu probavljivog surovog proteina one su bile na posljednjem odnosno devetom mjestu.

Prema tome sadržaj surovog proteina se ne smije poistovjetiti s prinosom probavljivog surovog proteina po 1 ha, jer ovaj posljednji ovisi i o ukupnom prinosu suhe tvari.

— Orijentacioni podaci o visinama biljaka ispitivanih sorata govore da je najviša bila Charta (61,8 cm) zatim Eynsford (60,4 cm) i domaća populacija iz Samobora (60,0 cm). Ovo svojstvo može biti indikator prinosa i kao takvo poslužiti u selekciji na visok prinos.

— Udio lista u ukupnoj masi lucerne bio je najviši kod američke sorte Narragansett koja je samo orijentaciono ispitivana u pokusu i iznosio je 55,3%. Za njom slijede Vernal sa 52,5% i Arnim sa 51,2%. Ove sorte osim Vernala imale su i vrlo visok sadržaj probavljivog surovog proteina.

— Vrlo je interesantan podatak o sadržaju surovog vlakna kod ispitivanih sorata. Najbolje rezultate obzirom na to svojstvo dale su sorte Arnim (27,97%) i Kašticka (29,07%), koje su ujedno imale i najmanji prinos suhe tvari. S druge strane najprinosnije sorte na suhoj tvari Du Puits i populacija iz Sombora imale su najveći sadržaj surovog vlakna (32,06% odnosno 33,26%), što ukazuje da su ova dva svojstva u pozitivnoj korelaciji.

Iz prethodnog slijedi da kod uvoza stranih sorata treba uzimati samo one koje u našim uvjetima pokazuju dobre rezultate, ali ipak osnovnu pažnju treba posvetiti domaćim sortama, koje ne zaostaju za stranim i posve ma zadovoljavaju prinosom i kvalitetom.

Doc. dr Dragoljub Bošnjak
Mr. Ivan Sikora
Agricultural Institute Osijek

COMPARATIVE EXAMINATION OF HOME-AND FOREIGN ALFALFA VARIETIES

Conclusions

On the experimental field of Agricultural Institute Osijek, there was carried out an exact investigation of 13 home-and foreign alfalfa varieties during a period of four years (1966—1969), as well as an orientational trial of five foreign alfalfa varieties.

The results obtained by the examined varieties in green matter, dry matter, digestible crude protein and starch units production enable us to make the following conclusions:

In the four-years investigation the French variety Du Puits was the highest yielding in green matter (632,6 q/ha), dry matter (136,9 q/ha) and starch units (6939 kg/ha) production, while in production of digestible crude protein (2514 kg/ha) it took the sixth place. The other foreign variety Eynsford gave the highest yield of digestible crude proteine (6022 kg/ha). This variety was in the second place for its yield of starch units (6916 kg/ha), in the third place for the dry matter yield (133,1 q/ha) and in the sixth place for the green yield (617,7 q/ha).

Among the examined home-varieties and populations, the best one was the population form Sombor. Yielding 134,8 q/ha of dry matter and 623,9 q/ha of green matter it was in the second and third place respectively. In the yield of digestible crude protein (2590 kg/ha) and starch units yield (6700 kg/ha) this population took the fourth and the sixth place respectively. Only a little lower was placed the home-variety Osječka 66, which produced 624,2 q/ha of green matter and 132,3 q/ha of dry matter and was in the second and fifth place respectively. The starch units yield (6838 kg/ha) and the yield of digestible crude protein (2590 kg/ha) assured this variety to take the fourth and fifth place for these characters respectively.

Particularly good was the selection OS-2, in the yields of digestible crude protein (2643 kg/ha) and of starch units (6889 kg/ha) taking the second and fourth respectively, just behind the foreign variety Eynsford.

The foreign varieties Arnim and Kašticka were the worst of all examined varieties in the trial. Although these two varieties have had a very high crude protein content in the dry matter, they were in the last and ninth place respectively, for the total yield of digestible crude protein. Therefore the content of crude protein cannot be conceded to the yield of digestible crude protein per hectare, because it depends on the total dry matter yield.

The orientational date of the plant height of examined varieties indicated that the highest varieties were Charta (61,8 cm), Eynsdorf (60,4 cm) and population from Sombor (60,0 cm). This character could be an indicator of the yield of green matter.

The orientationally examined american variety Narragansett and the highest leaf portion of the total green mass of alfalfa, amounting to 55,3 percent. It was followed by Vernal (52,5%) and Arnim (51,2%). These varieties except Vernal had a very high content of digestible crude protein.

In consideration of the crude fiber content the best results were obtained by the varieties Arnim (27,97%) and Kašticka (29,07%). On the other hand the highest yielding variety Du Puits and population from Sombor had the highest content of crude fiber (32,06% and 33,26% respectively), indicating a positive correlation between these two characters.

From the above mentioned it follows, that on the occasion of introduction the most adapted and yielding ones have to be taken, but the primary attention has to be drawn to the home-varieties which are not behindhand with the foreign ones and satisfy the requirements concerning the yield and quality.

LITERATURA

- AZZI G.: Agroekologija (prijevod: Jugo) Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, 1962. godine.
- BOŠNJAK D.: Ispitivanje proizvodnje i hranidbene vrijednosti trava i djetelina na području istočne Slavonije. Agronomski glasnik, br. 1—2 1964. godine.
- BOŠNJAK D.: Komparativno ispitivanje stranih i domaćih sorti i provenijenci lucerne (*Medicago sativa* L.). Zbornik radova Poljoprivrednog instituta, 1970. godina.
- BOŠNJAK D.: Proizvodne osobine nekih stranih i domaćih sorti lucerne na području istočne Slavonije. Savremena poljoprivreda, Novi Sad br. 3, 1968. godina.
- ČIŽEK J.: Proizvodnja krmnog bilja (skripta), Zagreb, 1964. godina.
- ČOLIĆ D., OČOKOLIĆ S.: Krmno bilje — Zadržna knjiga Beograd, 1958. godina.
- ELLING J.L., FORSHEISER J. F.: Reaction of 22 alfalfa varieties bacterial wilt. Agronomy Journal Number 4, 1960. godina.
- GUY P.: Les variétés françaises de luzerne, Fourrages br. 27, 1966. godina.
- HEUSER O.: Die Luzerne — Verlag Paul Parey, Berlin 1931. godina.
- ITFC: Etude de quelques variétés de luzerne, Paris, Juin 1969. godina.
- KELLNER O., BECKER M.: Grundzüge der Fütterungslehre — Verlag Paul Parey, Hamburg-Berlin, 1959. godina.
- KAPAS S., KISS I. L.: Luzerne Sortenprüfung in der RWG Ländern.
- LUBENEC AP.: Ljucerna — Selhozgiz, Moskva-Lenjingrad, 1956. godina.

- MIJATOVIĆ M.: Morfološke, biološke i proizvodne osobine populacije lucerke, *Medicago sativa* L. iz SR Srbije, Zbornik naučnih radova Kruševac, 1963. godina.
- MILINKOVIĆ V.: Sastav i vrijednost nekih domaćih populacija panonske lucerne — *Medicago sativa* — Doktorska disertacija, Zagreb 1956. godina.
- ROEMER — RUDOLF: Handbuch der Pflanzenzüchtung 2. Aulf. Band IV Paul Parey Verlag Berlin und Hamburg, 1959. godina.
- TIEMANN A.: Handbuch der Landwirtschaft. VIII Feldfutter und Zwischenfruchtban, Verlag Parey, Berlin-Hamburg 1953. godina.
- TRENTIN A.: La coltivazione delle érba medica — Informatore Agrario 6/1961. godina.
- VENCKEVIĆ A. Z.: Seljsko hozjajstvenija meteorologija, Hidrometeorologišesko-izdateljstvo 1956. godina.
- WALTHER G.: Luzerne — Verlag Gerhard Rautenberg, Leer, 1959. godina.