

UDK: 636.2:636.084.51

Originalni naučni rad

## EFEKTI KORIŠĆENJA SIROVE SOJE U OBROCIMA KRAVA U PRVIH 100 DANA LAKTACIJE

*S. Nešić, G. Grubić, Lj. Stoićević, M. Adamović, P. Nikolić, B. Radomir\**

**Izvod:** U radu su prikazani rezultati korišćenja prekrupljenog sirovog zrna soje u ishrani krava u laktaciji. Uključivanjem 1-2 kg (zavisno od količine mleka) prekrupljenog sirovog zrna soje u obrok krava došlo je do povećanja količine mleka za 1,76 kg/krava dnevno, odnosno za 639 kg/krava godišnje. Rezultati pokazuju da prekrupljeno sirovo zrno soje ima pozitivan uticaj na produkciju mleka i pri tome nema negativnog uticaja na zdravstveno stanje krava.

**Ključne reči:** Krave, mleko, sirovo zrno soje

### Uvod

Soja (*Glycine hispida*) ima veliki privredni i agrotehnički značaj i među njivskim biljkama je sigurno jedna od najvažnijih proteinsko-uljanih kultura. Zavisno od sorte, uslova i načina gajenja, njeno seme sadrži 35-50% proteina, 17-24% ulja, do 30% ugljenih hidrata i 4-7% mineralnih materija.

Prerodom soje (ekstrakcija) dobija se sirovo ulje, koje se potom obrađuje radi dobijanja stabilnog, kvalitetnog i nutritivno vrednog proizvoda koji se koristi za proizvodnju čvrstih masti, margarina itd. Sa nutritivne strane ulje soje predstavlja izvor energije za domaće životinje.

Proteini soje su visoke biološke vrednosti i slični su proteinima životinjskog porekla. Visoka rastvorljivost proteina soje u vodi obezbeđuje laku svarljivost i veliku nutritivnu vrednost u ishrani domaćih životinja. Aminokiselinski sastav zrna soje dat je u tabeli 1.

---

\*Srdan Nešić, dipl. inž., istraživač pripravnik, Ljubiša Stoićević, dipl. inž., istraživač, dr Milan Adamović, naučni savetnik, Predrag Nikolić, dipl. inž. spec., istraživač, Institut PKB Agroekonomik, Beograd Padinska Skela, dr. Goran Grubić, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet Zemun, Borislav Radomir, dipl. inž., PKB Korporacija-Beograd, Padinska Skela.

**Tab. 1.** Aminokiselinski sastav zrna soje

Aminokiseline	%
Lizin	2.16
Triptofan	-
Histidin	0.89
Arginin	2.36
Asparginska kiselina	3.41
Treonin	1.30
Serin	1.62
Glutaminska kiselina	5.37
Prolin	1.70
Glicin	1.32
Alinin	1.39
Cistein	0.42
Valin	1.38
Metionin	0.35
Izoleucin	1.29
Leucin	2.37
Tirozin	1.06
Fenilalanin	1.47

Sirovo zrno soje, odnosno pojedini proizvodi od soje, sadrže i nepoželjne ili anti-nutritivne materije, koje umanjuju efikasnost njegovog iskorišćavanja. Identifikacija ovih materija kao i poznavanje njihovog mogućeg uticaja na proizvodno-reproduktivne sposobnosti i zdravlje životinja je od velikog značaja. U istoj meri veoma je bitna i tehnologija njihovog neškodljivog uklanjanja, odnosno inaktiviranja.

**Tab. 2.** Antinutritivni faktori u soji

Toplotno labilni	Toplotno stabilni
Inhibitori tripsina	Saponini
Hemaglutinini	Estrogeni
Gointrogeni	Faktor flatulence
Antivitamini	Lizinoalanin
Fitati	Alergeni

Inhibitori proteaza, najčešće inhibitori tripsina su najpoznatiji i najviše istraživani, antinutritivni faktori soje.

Najznačajnije zapažanje za bolje razumevanje delovanja inhibitora soje je nalaz da sirova soja i inhibitori tripsina prouyrokuju hipertrofiju pankreasa. Na ovaj način se objašnjava, da povećana depresijacija, uslovljena inhibitorom tripsina, može biti posledica endogenog gubitka esencijalnih aminokiselina izlučenih povećanom aktivnošću pankrea. Pošto su enzimi pankreasa (tripsin i himotripsin), bogati aminokiselinama koje sadrže sumpor (metionin, cistin, cistein), hipertrofija pankreasa prouzrokuje gubitak ovih aminokiselina, u cilju zadovoljenja potreba za sintezom ovih

enzima. Gubitak sulfo-aminokiselina još više potencira njihov nedostatak u soji, koja je inače deficitarna u ovim aminokiselinama.

Hipertrofični efekat je najizrazitiji kod životinja čiji pankreas premašuje 0.3% mase tela. Koje su životinje najosetljivije na tripsin inhibitor možemo videti u tabeli 3.

**Tab. 3.** Odnos između veličine pankreasa pojedinih životinja i

životinjska vrsta	Veličina pankreasa (% mase tela)	Hipertrofija pankreasa
Miš	0.6-0.8	+
Pacov	0.5-0.6	+
Pile	0.4-0.6	+
Gvinejsko prase	0.29	+, - <sup>a</sup>
Pas	0.21-0.24	-
Prase	0.10-0.12	-
čovjek	0.09-0.12	(-) <sup>b</sup>
Krava	0.06-0.08	-

Visoka nutritivna vrednost soje uglavnom se izražava aminokiselinskom kompozicijom proteina. Puna nutritivna vrednost se postiže posle određenog toplotnog tretmana kao što je polutostovanje, tostovanje i ekstrudiranje. Ovakvim termičkim postupcima smanjuje se količina tripsin inhibitora u zrnu soje i time povećava mogućnost njegovog iskorišćavanja. Alternativa ovome je korišćenje sortimenata soje sa smanjenim količinama tripsin inhibitora (Kunitz-ova soja).

U jednom od istraživanja, koje je izvedeno u Institutu PKB Agroekonomik, istraživan je efekat korišćenja sirove, polutostovane, tostovane i ekstrudirane soje u ishrani krava u laktaciji. Krave su dobijale 2 kg/grlo dnevno. Najviše mleka dale su krave koje su dobijale ekstrudirano zrno soje. Tokom oglada nije bilo zdravstvenih problema što ukazuje da sirovo zrno soje u količini od 2 kg nema negativan nutritivni efekat.

**Tab. 4.** Sadržaj tripsin inhibitora u soji (g/kg)

Sorta soje	g/kg
Ogled izveden 1994 godine	
- Sirova Aura	31,8
- Sirova Kunitz	16,4
- Ekstrudovana Aura	13,4
- Ekstrudovana Kunitz	3.5

U drugom istraživanju, takođe izvedenom u Institutu PKB Agroekonomik krave u prvih 100 dana laktacije dobijale su po 1 kg soje dnevno bez obzira na količinu mleka. Krave koje su proizvodile preko 30 kg mleka dobijale su dodatno po 0.25 kg soje za svaki kg mleka.

Ishrana kabastim hranivima organizovana je 3-4 puta dnevno. Ukupna koncentrovana hrana nije prelazila 3 kg po hranjenju, a pri svakom hranjenju prvo je davana kabasta hrana, a potom koncentrovana. Kompletan obrok kao i šema ishrane krava dati su u tabeli 5, a njegovi važniji ishrambeni pokazatelji u tabeli 6.

Tab. 5. Šema ishrane krava u prvih 100 dana laktacije

Količina mleka kg/dan	Smeša konc. 18% UP	Celo zrno sirove soje, kg	Seno lucerke, kg	Silaža kukuruza, kg	Sirovi treber, kg	Silirani klip kuk., kg
15 - 18	3.0	1.0	2.5	25.0	4.0	3.0
19	3.3	1.0				
20	3.6	1.0				
21	3.9	1.0				
22	4.2	1.0				
23	4.5	1.0				
24	4.8	1.0				
25	5.1	1.0	2.5	25.0	4.0	3.0
26	5.4	1.0				
27	5.7	1.0				
28	6.0	1.0				
29	6.3	1.0				
30	6.6	1.0				
31	6.6	1.25				
32	6.6	1.50	2.5	25.0	4.0	3.0
33	6.6	1.75				
34	6.6	2.0				
35	6.9	2.0				
36	7.2	2.0				
37	7.5	2.0				
38	7.8	2.0				
39	8.0	2.0				
40	8.0	2.0	2.5	25.0	4.0	3.0

Tab. 6. Ishrmbeni pokazatelji obroka

Pokazatelj	Obrok			
	I	II	III	IV
Telesna masa, kg	600	600	600	600
Dnevna mlečnost, kg	18	25	32	35
Mlečna mast, %	3.8	3.8	3.8	3.8
Laktacija po redu	3	3	3	3
Dana laktacije	50	50	50	50
Suva materija, kg	16.62	18.52	20.32	21.04
NEL, MJ	190.92	134.89	148.82	154.78
OHJ	16.26	18.34	20.49	21.46
Ukupan protein, %SM	14.12	15.05	16.16	16.77
- UIP	32.21	31.97	31.52	31.22
- DIP	67.79	68.03	68.48	68.78
Sirova vlakna, %SM	17.10	16.40	15.83	15.61
- ADF	26.85	25.27	24.01	23.55
- NDF	44.99	42.75	40.81	40.01
Sirove masti, %SM	3.57	3.41	3.68	4.00
Ca, g	108.03	144.70	172.14	178.62
P, g	63.61	85.88	103.25	109.05
Ca : P	1.6 : 1	1.7 : 1	1.7 : 1	1.6 : 1
Celo zrno soje, kg	1.0	1.0	1.5	2.0
Koncentrat, kg	3.0	5.1	6.6	6.9

Rezultati proizvodnje mleka u prvih 100 dana laktacije dati su u tabeli 7.

**Tab. 7.** Rezultati ishrane krava prekrupljenim zrnom soje

Pokazatelj	Farma - Gazdinstvo							Prosek
	01	02	03	04	05	06	07	
<b>I Količina mleka, kg/dan, štalski prosek sa 3,6% mlečne masti</b>								
I-XI-1997	14,48	14,27	14,83	15,89	15,00	14,21	15,62	14,82
XII-1997	16,42	16,49	15,89	17,03	15,68	15,28	16,36	16,12
I-1998	16,60	17,07	16,19	16,94	16,40	16,47	16,44	16,58
<b>II Količina mleka, krava/god., sa 3,6% mlečne masti</b>								
I-XI-1997	5286	5209	5411	5800	5475	5187	5702	5411
XII-1997	5993	6017	5800	6216	5724	5576	5971	5884
I-1998	6059	6230	5909	6184	5987	6012	5999	6050
<b>III Povećanje mleka po kravi, kg</b>								
dnevno	2,12	2,80	1,36	1,05	1,40	2,26	0,81	1,76
godišnje	773	1021	498	384	512	825	297	639

### Zaključak

Uključivanje soje u obrok krava na 7 farmi PKB Korporacije Beograd dovelo je do povećanja prosečne dnevne količine mleka za 1.76 kg, a što na godišnjem nivou iznosi 639 kg. Zdravstvenih problema kod krava koje su dobijale sirovo zrno soje nije bilo. Shodno ostvarenim rezultatima može se zaključiti da sirova soja u količini od 2 kg može biti uključena u obrok i tako umanjiti deficit proteina, a delom i energije koji je često prisutan na farmama, naročito u zimskom periodu ishrane. Ukoliko za to postoji mogućnost, bolje je da se soja termički obradi nekim od navedenih postupaka. U skladu sa ovim treba posmatrati i ekonomsku opravdanost termičke obrade soje koja može povećati cenu obroka.

### Literatura

1. Adamović M., Zeremski D., Pavličević A., Simić D.: Antinutritivne materije u zrnevlju leguminoza i značaj njihovog inaktiviranja ili uklanjanja. "Krmiva", br. 11-12., 225-233., Zagreb, 1990.
2. Adamović M., Stoičević Lj., Ljiljana Sretenović, Sokolov N., Vjera Božović, Stoičević S.: Uticaj proizvoda soje na produkciju mleka, efikasnost iskorišćavanja hrane i važnije biohemijske parametre krvi krava u prvoj fazi laktacije. Nauka u praksi, SV. 4., 321-336., Beograd, 1990.
3. Adamović M., Zeremski D., Grubić G., Negovanović D.: Efikasnost korišćenja proizvoda soje u ishrani visokoproduktivnih krava. Aktuelna pitanja govedarske proizvodnje na društvenim i individualnim gazdinstvima. God. XXV, Sveska 53., 186-200., Beograd, 1991.

4. Adamović M., Zeremski D., Stoićević Lj., Milidragović S., Jeremić D., Ismailović D.: Termički obrađeno zrno soje kao izvor masti i proteina u ishrani visokoproduktivnih krava. Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta, Beograd-Zemun, 253-260., 1991.
5. Nenadović N.: Soja proizvodnja i prerada. Monografija, Poljoprivredni fakultet Zemun, 1995.
6. Jovanović R., Adamović M., Bekrić V., Ljiljana Sretenović, Stoićević Lj., Irina Božović: Uticaj ekstrudiranja zrna soje sa različitim sadržajem tripsin inhibitora na proizvodne performanse teladi. VIII Simpozijum Tehnologija stočne hrane, 121-127, Petrovac na moru, 1998.

UDC: 636.2:636.084.51  
Original scientific paper

## THE EFFECTS OF USING CRUDE SOYBEAN GRAIN IN DIETS FOR COWS AT THE FIRST 100 DAYS OF LACTATION

*S. Nešić, G. Grubić, Lj. Stoićević, M. Adamović, P. Nikolić, B. Radomir\**

### Summary:

The results of using ground soybean grain in feeding lactating cows were shown. The inclusion of 1-2 kg ground soybean grain in diets for cows increased milk amount for 1.76 kg/cow per day and 636 kg/cow per year. The results show that the crude soybean grain has positive influence on milk production and hasn't negative influence on health status cows.

**Key words:** Cows, milk, crude soybean grain.

---

\* B. Sc Srdjan Nešić, B. Sc., Ljubiša Stoićević, Ph.D. Milan Adamović, B.Sc.spec.Predrag Nikolić, Institute PKB INI Agroekonomik, P. Skela, Belgrade, Yugoslavia; Ph.D. Goran Grubić, Faculty of Agriculture, Zemun, Yugoslavia; B.Sc. Borislav Radomir, PKB Corporation Beograd, P. Skela, Yugoslavia.