



UDK: 631.1.017

*Originalni naučni rad  
Original scientific paper*

## EKONOMSKA ANALIZA UTICAJA RAZLIČITIH FAKTORA U PROIZVODNJI HRANE ZA KRAVE NA CENU MLEKA

Sanjin Ivanović<sup>1\*</sup>, Mihajlo Munčan<sup>1</sup>, Dušan Radivojević<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Institut za agroekonomiju,  
Beograd-Zemun*

<sup>2</sup> *Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Institut za poljoprivrednu tehniku,  
Beograd-Zemun*

**Sažetak:** Imajući u vidu da su silažni kukuruz, merkantilni kukuruz i lucerka dominantne kulture koje se koriste u ishrani muznih krava, u radu su sastavljene kalkulacije njihove proizvodnje. U kalkulacijama su utvrđeni ukupni varijabilni troškovi i varijabilni troškovi po jedinici mere. Takođe su prikazani i različiti načini ishrane krava, odnosno različite strukture obroka koje se mogu koristiti da bi se dobila ista količina proizvedenog mleka po kravi.

Ustanovljeno je da u strukturi ukupnih varijabilnih troškova proizvodnje kod svih vrsta analizirane stočne hrane dominiraju troškovi materijala, kao i da na visinu troškova po jedinici proizvoda u velikoj meri utiče prinos po hektaru. Nakon toga je u radu, primenom senzitivne analize, praćena promena troškova ishrane krava (pri različitim strukturama obroka) zavisno od promene visine materijalnih troškova proizvodnje stočne hrane i zavisno od prinosa gajenih kultura po hektaru.

**Ključne reči:** *ishrana krava, varijabilni troškovi, biotehnološki postupci, senzitivna analiza, proizvodnja mleka*

### UVOD

U ishrani krava, bez obzira kakva je struktura obroka zastupljena, dominira mali broj hraniva (kukuruz, silažni kukuruz i seno lucerke). Zbog toga je važno da se dobije

---

\* Kontakt autor: Sanjin Ivanović, Nemanjina 6, 11080 Beograd-Zemun, Srbija.  
e-mail: sanjinivanovic@yahoo.com

Rezultati istraživačkog rada nastali su zahvaljujući finansiranju Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije, projekat broj 31051 pod nazivom: "Unapređenje biotehnoloških postupaka u funkciji racionalnog korišćenja energije, povećanja produktivnosti i kvaliteta poljoprivrednih proizvoda".

uvid u visinu cene koštanja navedenih hraniva, da se utvrdi koja grupa troškova najviše učestvuje u formiranju cene koštanja i kako se na kraju promena u visini troškova proizvodnje analiziranih kultura odražava na troškove ishrane krava, a preko toga i na cenu mleka. Pored ovih kultura, u ishrani muznih krava primenjuju se i druge komponente, ali se one najčešće nabavljaju na tržištu (kao što je to slučaj sa mineralno – vitaminskim dodacima) ili se dobijaju razmenom za neke ratarske kulture koje se proizvode na gazdinstvu (npr. razmena suncokreta za suncokretovu sačmu).

Imajući u vidu da se u našoj praksi najčešće ne primenjuju opšteprihvaćeni naučni stavovi o formiranju optimalnih obroka za muzne krave u laktaciji i zasušene muzne krave, u ovom su radu poređeni troškovi ishrane krava pri različitim načinima ishrane – tradicionalnom (odnosno onom koji je zastupljen u praksi) i modernom (odnosno onom koji bi trebao biti primenjen ako se u obzir uzmu u obzir savremeni pogledi na ishranu krava).

Dosadašnja istraživanja su pokazala da troškovi hrane imaju najveći udeo u ukupnim troškovima proizvodnje mleka [8]. Rezultati koje je dobio [1] ukazuju na činjenicu da je uticaj promene troškova stočne hrane na neto sadašnju vrednosti investicija u govedarsku proizvodnju veći kod gazdinstava koja raspolažu sa 25 krava, nego kod gazdinstava sa 50 krava. [2] prikazuju optimizaciju strukture obroka primenom metode linearnog programiranja, a zatim predlažu da se u uslovima neizvesnosti vrši primena Monte Carlo simulacija sa ciljem sagledavanja uticaja rizika promene cena hraniva na troškove optimalnog obroka. [4] su primenom Monte Karlo simulacije pratili promene u visini prihoda, troškova i profita u proizvodnji merkantilnog kukuruza i sena lucerke i utvrdili da je u proizvodnji kukuruza variranje profita u neizvesnim uslovima poslovanja manje nego u proizvodnji lucerke. [4] su primenili senzitivnu analizu da bi utvrdili promenu marže pokrića u proizvodnji nekih ratarskih kultura, zavisno od promene njihove cene i troškova proizvodnje. [5] koristili su metod scenario analize (pesimističku, optimističku i najverovatniju varijantu) da bi izračunali očekivane troškove u proizvodnji silažnog kukuruza i sena lucerke, kao i standardnu devijaciju ovih troškova.

## **MATERIJAL I METODE RADA**

Predmet istraživanja ovog rada su troškovi ishrane muznih krava - zavisno od strukture obroka koja se koristi, troškova proizvodnje najvažnijih hraniva za krave, kao i strukture i varijabilnosti ovih troškova. U radu su korišćeni podaci dobijeni anketiranjem poljoprivrednih proizvođača na području AP Vojvodine, kako u pogledu tehnologije ratarske proizvodnje, tako i u pogledu uobičajene prakse u ishrani muznih krava. Pored toga, korišćena je i savremena literatura iz navedenih oblasti.

U radu su primenjene odgovarajuće analitičke kalkulacije da bi se utvrdili varijabilni troškovi proizvodnje kukuruza, silažnog kukuruza i sena lucerke, kao i da bi se izračunali troškovi upotrebe pogonskih mašina u ratarskoj proizvodnji. Ove kalkulacije bazirane su na podacima koje daju [6]. Takođe je primenjena i senzitivna analiza (analiza osetljivosti) da bi se videlo koji način ishrane krava više reaguje na promenu materijalnih troškova u proizvodnji stočne hrane.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

U Tabelama 1, 2 i 3 prikazane su kalkulacije troškova proizvodnje ratarskih kultura koje su najzastupljenije u ishrani krava. Iz ovih tabela može se uočiti da u strukturi troškova za sve navedene kulture dominiraju troškovi materijala, a nakon toga po važnosti dolaze usluge pogonskih mašina. Iz tabela se može utvrditi da u strukturi ukupnih varijabilnih troškova kod proizvodnje kukuruza materijalni troškovi učestvuju sa 69,04%, kod proizvodnje silažnog kukuruza sa 70,53%, a kod proizvodnje sena lucerke sa svega 50,79%.

Tabela 1. Kalkulacija varijabilnih troškova proizvodnje kukuruza po ha

*Table 1. Calculation of variable costs of corn production per hectare*

Elementi kalkulacije <i>Calculation elements</i>	Jed. mere <i>Unit</i>	Količina <i>Quantity</i>	Cena (din./j.m.) <i>Price (RSD/unit)</i>	Iznos (din.) <i>Amount (RSD)</i>
A) Materijal (1+2+3) <i>A) Material (1+2+3)</i>				28.825,00
1. Seme <i>1. Seed</i>	s.j. <i>seed unit</i>	2,5	3.190	7.975,00
2. Mineralno đubrivo <i>2. Mineral fertilizer</i>				16.200,00
3. Sredstva za zaštitu bilja <i>3. Plant protection means</i>		-	-	4.650,00
B) Usluge mašina <i>B) Machinery services</i>				12.923,05
1. Traktor 10 kN <i>1. Tractor 10 kN</i>	čas <i>hour</i>	5,74	643,15	3.691,68
2. Traktor 20 kN <i>2. Tractor 20 kN</i>	čas <i>hour</i>	5,63	899,00	5.061,37
3. Univerzalni kombajn <i>3. Harvester</i>	čas <i>hour</i>	2	2.085,00	4.170,00
C) Ukupni varijabilni troškovi (A+B) <i>C) Total variable costs (A+B)</i>				41.748,05
Prinos zrna po ha <i>Yield per hectare</i>	kg	8.000		
Varijabilni troškovi po kg zrna <i>Variable costs per kg</i>				5,22

Očigledno je da na visinu cene koštanja stočne hrane u velikoj meri utiče prinos po hektaru. Tako rast prinosa od 10% snižava cenu koštanja merkantilnog kukuruza za 9,20%, cenu koštanja silažnog kukuruza za 8,82%, a cenu koštanja sena lucerke za 9,09%.

Da bi se izvršila dalja analiza uticaja troškova stočne hrane na cenu mleka, sastavljeni su obroci za krave u fazi laktacije, kao i za zasušene krave koje se nalaze u osmom i devetom mesecu steonosti. Sastav dnevnog obroka za muzne krave je određen na osnovu odgovarajuće literature [7].

Tabela 2. Kalkulacija varijabilnih troškova proizvodnje silažnog kukuruza po ha

Table 2. Calculation of variable costs of silage corn production per hectare

Elementi kalkulacije <i>Calculation elements</i>	Jed. mere <i>Unit</i>	Količina <i>Quantity</i>	Cena (din./j.m.) <i>Price (RSD/unit)</i>	Iznos (din.) <i>Amount (RSD)</i>
A) Materijal (1+2+3) <i>A) Material (1+2+3)</i>				28.825,00
1. Seme <i>1. Seed</i>	s.j. <i>seed unit</i>	2,5	3.190	7.975,00
2. Mineralno đubrivo <i>2. Mineral fertilizer</i>				16.200,00
3. Sredstva za zaštitu bilja <i>3. Plant protection means</i>		-	-	4.650,00
B) Usluge pogonskih mašina <i>B) Machinery services</i>				12.044,85
1. Traktor 10 kN <i>1. Tractor 10 kN</i>	čas <i>hour</i>	9,74	643,15	6.264,28
2. Traktor 20 kN <i>2. Tractor 20 kN</i>	čas <i>hour</i>	6,43	899,00	5.780,57
C) Ukupni varijabilni troškovi (A+B) <i>C) Total variable costs (A+B)</i>				40.869,85
Prinos silažne mase po ha <i>Yield per hectare</i>	kg	30.000		
Varijabilni troškovi po kg silažne mase <i>Variable costs per kg</i>				1,36

Tabela 3. Kalkulacija varijabilnih troškova proizvodnje sena lucerke po ha

Table 3. Calculation of variable costs of Alfalfa hay production per hectare

Elementi kalkulacije <i>Calculation elements</i>	Jed. mere <i>Unit</i>	Količina <i>Quantity</i>	Cena (din./j.m.) <i>Price (RSD/unit)</i>	Iznos (din.) <i>Amount (RSD)</i>
A) Materijal (1+2+3) <i>A) Material (1+2+3)</i>				18.425,00
1. Seme <i>1. Seed</i>	s.j. <i>seed unit</i>	3,5	450	1.575,00
2. Mineralno đubrivo <i>2. Mineral fertilizer</i>				14.000,00
3. Sredstva za zaštitu bilja <i>3. Plant protection means</i>		-	-	2.850,00
B) Usluge pogonskih mašina <i>B) Machinery services</i>				17.852,58
1. Traktor 10 kN <i>1. Tractor 10 kN</i>	čas <i>hour</i>	26,5	643,15	17.043,48
2. Traktor 20 kN <i>2. Tractor 20 kN</i>	čas <i>hour</i>	0,9	899,00	809,10
C) Ukupni varijabilni troškovi (A+B) <i>C) Total variable costs (A+B)</i>				36.277,58
Prinos sena lucerke po ha <i>Yield of Alfalfa hay per hectare</i>	kg	10.000		
Varijabilni troškovi po kg sena <i>Variable costs per kg</i>				3,63

Obroci su koncipirani na dva načina – po prvom načinu oni su bliski obrocima koji se koriste u praksi za ishranu muznih krava, a po drugom načinu su bliži nekim savremenim stavovima o ishrani krava (po kojima silaža kukuruza treba da učestvuje u obroku u maksimalno mogućem iznosu, pošto se na taj način zadovoljavaju potrebe u ishrani krava, a istovremeno se sa ekonomske tačke gledišta koristi hranivo sa najmanjom cenom koštanja). Navedeni obroci za krave su prikazani u Tabelama 4, 5 i 6.

Tabela 4. Sastav ishrane za krave u laktaciji (proizvodnja mleka 6.000 litara godišnje)

*Table 4. The composition of the diet for lactating cows (milk production of 6,000 liters per year)*

Kompletan dnevni obrok <i>Complete daily meal</i>	Tradicionalna ishrana (kg) <i>Traditional meal (kg)</i>	Moderna ishrana (kg) <i>Modern meal (kg)</i>
Silaža kukuruza <i>Maize silage</i>	20,00	35,00
Seno lucerke <i>Alfalfa hay</i>	4,00	4,50
Kukuruzna prekrupa <i>Corn meal</i>	5,00	1,00
Suncokretova sačma <i>Sunflower meal</i>	0,90	1,60
Pšenične mekinje <i>Wheat bran</i>	0,60	0,00

Tabela 5. Sastav ishrane za krave u 8. mesecu steonosti

*Table 5. The composition of the diet for cows in the 8th month of gravidity*

Kompletan dnevni obrok <i>Complete daily meal</i>	Tradicionalna ishrana (kg) <i>Traditional meal (kg)</i>	Moderna ishrana (kg) <i>Modern meal (kg)</i>
Silaža kukuruza <i>Maize silage</i>	15,00	20,00
Slama pšenice <i>Wheat straw</i>	1,00	0,00
Seno lucerke <i>Alfalfa hay</i>	0,00	1,50
Livadsko seno <i>Meadow hay</i>	4,00	0,00
Kukuruzna prekrupa <i>Corn meal</i>	1,00	0,70

Na osnovu navedenih polaznih podataka izračunati su troškovi ishrane jedne muzne krave u toku jedne godine (pokriven je period laktacije, kao i period zasušenosti). Takođe je urađena i senzitivna analiza sa ciljem da se sagleda uticaj promene materijalnih troškova u proizvodnji stočne hrane i uticaj promene prinosa gajenih kultura koje se koriste kao stočna hrana (merkantilnog kukuruza, silažnog kukuruza i sena lucerke) na ukupne troškove ishrane muznih krava (Tab. 7, Tab. 8).

Tabela 6. Sastav ishrane za krave u 9. mesecu steonosti

Table 5. The composition of the diet for cows in the 9th month of gravidity

Kompletan dnevni obrok <i>Complete daily meal</i>	Tradicionalna ishrana (kg) <i>Traditional meal (kg)</i>	Moderna ishrana (kg) <i>Modern meal (kg)</i>
Silaža kukuruza <i>Maize silage</i>	15,00	20,00
Slama pšenice <i>Wheat straw</i>	1,00	0,00
Seno lucerke <i>Alfalfa hay</i>	0,00	1,50
Livadsko seno <i>Meadow hay</i>	4,00	0,00
Kukuruzna prekrupa <i>Corn meal</i>	2,00	2,00
Suncokretova sačma <i>Sunflower meal</i>	0,50	0,70

Tabela 7. Godišnji troškovi ishrane jedne muzne krave i njihov rast zbog povećanja materijalnih troškova u proizvodnji stočne hrane

Table 7. The annual cost of feeding a dairy cow and their growth due to increasing material costs in the production of animal feed

Rast materijalnih troškova u proizvodnji stočne hrane <i>The increasing of material costs in animal feed production</i>	Troškovi tradicionalnog način ishrane (din) <i>Costs of a traditional diet (RSD)</i>	Troškovi modernog način ishrane (din) <i>Costs of a modern diet (RSD)</i>
Početni troškovi <i>The initial costs</i>	29.876,55	30.623,59
10%	31.355,82	32.173,12
20%	32.835,10	33.722,66
30%	34.314,37	35.272,20

Tabela 8. Godišnji troškovi ishrane jedne muzne krave i njihov rast zbog pada prinosa u proizvodnji stočne hrane

Table 8. The annual cost of feeding a dairy cows and their growth according to reduction of yields in the production of animal feed

Pad prinosa u proizvodnji stočne hrane <i>The reduction of yield in animal feed production</i>	Troškovi tradicionalnog način ishrane (din) <i>Costs of a traditional diet (RSD)</i>	Troškovi modernog način ishrane (din) <i>Costs of a modern diet (RSD)</i>
Početni prinos <i>The initial yield</i>	29.876,55	30.623,59
10%	32.364,33	33.234,43
20%	35.474,06	36.497,99
30%	39.472,29	40.693,98

Može se uočiti da su troškovi ishrane jedne muzne krave na godišnjem nivou približno jednaki, bez obzira na to da li se koristi tradicionalni ili savremeni način ishrane. Odnosno,

pri modernom načinu ishrane krava troškovi hrane su veći za svega 2,50% od troškova kod tradicionalnog načina ishrane. Pored toga, može se uočiti da su dobijeni troškovi hrane na godišnjem nivou relativno niski, što je uzrokovano činjenicom da su u ove troškove ušli samo varijabilni troškovi proizvodnje. Kada bi se trošak hrane obračunao po ukupnim troškovima proizvodnje analiziranih ratarskih kultura ili kada bi se u obroku za njih koristile tržišne cene, ovi bi se troškovi formirali na mnogo višem nivou.

Senzitivna analiza je pokazala da pad prinosa u proizvodnji stočne hrane ima mnogo veći uticaj na rast troškova ishrane krava, nego što je to slučaj kod rasta materijalnih troškova u proizvodnji stočne hrane. Tako sa rastom materijalnih troškova u proizvodnji stočne hrane dolazi do rasta troškova ishrane krava kod tradicionalnog načina za 4,95%, a kod savremenog načina ishrane za 5,06%. Pad prinosa od 10% dovodi do rasta troškova ishrane krava kod tradicionalnog načina za 8,33%, a kod savremenog načina ishrane za 8,52%. Iz navedenih podataka takođe se vidi da su troškovi savremenog načina ishrane osetljiviji od troškova tradicionalnog načina ishrane na promene materijalnih troškova u proizvodnji stočne hrane i na promene prinosa u proizvodnji stočne hrane.

Može se takođe uočiti da sa rastom materijalnih troškova u proizvodnji stočne hrane, kao i sa padom prinosa u njenoj proizvodnji ne dolazi do promene u pogledu odnosa između troškova tradicionalnog i savremenog načina ishrane. Odnosno, u svim posmatranim slučajevima troškovi tradicionalnog načina ishrane su nešto niži od troškova pri modernom načinu ishrane.

## ZAKLJUČAK

U radu su prikazani različiti načini ishrane muznih krava koji se mogu primeniti, pri čemu oni dovode do istog obima proizvedenog mleka po kravi. Prema tome, ekonomski je prihvatljiviji onaj način ishrane kojim se dobija ista količina mleka pri nižim troškovima. Analiza je pokazala da se nešto niži troškovi ostvaruju tradicionalnim načinom ishrane, ali je razlika između troškova pri savremenom i tradicionalnom načinu ishrane gotovo zanemarljiva. Takođe je utvrđeno da su troškovi pri savremenom načinu ishrane osetljiviji na promenu prinosa i materijalnih troškova proizvodnje ratarskih kultura od tradicionalnog načina ishrane. Takođe je uočeno da su oba načina ishrane osetljivija na promenu prinosa gajenih kultura, nego na promenu njihovih materijalnih troškova proizvodnje.

## LITERATURA

- [1] Ivanović, S., 2008. *Ekonomska efektivnost investicija u govedarskoj proizvodnji porodičnih gazdinstava*. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd – Zemun.
- [2] Ivanović, S., Bratić, S., Ivanović, Lana, 2007a. *Minimizacija troškova stočne hrane u uslovima rizika*. Međunarodni naučni skup «Multifunkcionalna poljoprivreda i ruralni razvoj (II) – očuvanje ruralnih vrednosti», Tematski zbornik, druga knjiga, Beograd – Beočin, 6 – 7. Decembar 2007., str. 1021 – 1028.
- [3] Ivanović, S., Jeločnik, M., Ivanović, Lana, 2007b. *Improvement of Animal Food Production as a Factor of Rural Development*. Dezvoltarea Durabila a Spatiului Rural, Conferinta

- internacionala, Bucuresti, 15 – 16 iunie, Academia De Studii Economice Din Bucuresti Romania. p.p. 125 – 131.
- [4] Ivanovic, S., Vasiljevic, Zorica, Subic, J., 2009a. *Risk analysis in plant production by applying the sensitive analysis*. Simpozionul international cu tema «Competitivitatea agriculturii romanesti in procesul de integrare europeana», June, 5 – 6, 2009.,Bucharest, Romania, p.p. 425 – 432.
- [5] Ivanović, S., Ivanović Lana, Jeločnik, M., 2009b. *Analysis of fodder costs in milk production*. Conferinta internationala “Competitivitatea economiei agroalimentare si rurale in conditiile crizei mondiale”, 25-26 Septembrie 2009., Bucuresti, p.p. 359 – 362.
- [6] Munčan, P., Živković, D., 2006. *Menadžment ratarske proizvodnje*. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet. Beograd – Zemun.
- [7] Pavličević, A., Grubić, G., Jokić, Ž., 1988. *Praktikum za ocenu hranljive vrednosti hraniva i balansiranje obroka za ishranu domaćih životinja*. Poljoprivredni fakultet u Zemunu i Viša poljoprivredna škola u Šapcu. Beograd i Šabac.
- [8] Radivojević, D., Ivanović, S., Topisirović, G., Božić, S., 2009. *Utvrđivanje parametara zaocenu ekonomske efikasnosti porodičnih farmi muznih krava*. Poljoprivredna tehnika. Godina XXXIV, Broj 4, decembar 2009., str. 121 – 130.

## ECONOMIC ANALYSIS OF INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS IN FODDER PRODUCTION ON MILK PRICE

Sanjin Ivanović<sup>1</sup>, Mihajlo Munčan<sup>1</sup>, Dušan Radivojević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Institute of Agroeconomy, Belgrade -Zemun

<sup>2</sup>University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Institute of Agricultural Engineering, Belgrade-Zemun

**Abstract:** Having on mind that maize silage, corn and alfalfa hay are dominant in dairy cow nutrition, in this paper are made calculations of their production. Total variable costs and variable costs per unit are determined. There are also presented different ways of cow nutrition (different meal structures) used to acquire certain level of milk production per cow.

It is determined that material costs dominate in total variable production costs for all types of fodder. Besides, production costs per unit are significantly dependant on yield per hectare. Afterwards, sensitivity analysis is used to investigate change of cow nutrition costs (for different meal structures), depending on change of material costs in fodder production as well as depending on change of yield per hectare.

**Key words:** cow nutrition, variable costs, biotechnology procedures, sensitivity analysis, milk production

Datum prijema rukopisa: 07.11.2011.

Datum prijema rukopisa sa ispravkama: 14.11.2011.

Datum prihvatanja rada: 17.11.2011.