

ENERGETSKA I PROTEINSKA VREDNOST KUKURUZA I SIRKA KAO ZDRUŽENIH USEVA SA SOJOM U POSTRNOJ SETVI

Dragan Terzić¹, Bora Dinić¹, Rade Stanisavljević², Dragoslav Đokić¹, Jasmina Milenković¹, Tanja Vasić¹, Jordan Marković¹

Izvod: U ovim istraživanjima ispitivana je energetska i proteinska vrednost kukuruza i sirka kao združenih useva sa sojom u postrotnoj setvi. Obe smeše su formirale veću neto energetsku vrednost u proizvodnji mesa i mleka u godini kada je obavljena ranija setva useva. Najveću produkciju mleka i mesa na bazi neto energije u proizvodnji mleka i mesa pruža smeša kukuruza i soje. U smešama veća proizvodnja mleka i mesa je moguća na bazi SSP nego na bazi neto energije, što ukazuje na mogućnost povećanja udela kukuruza ili sirka u smeši. Smeše su pokazale da je u postrotnoj setvi u uslovima navodnjavanja moguće proizvesti značajnu količinu kvalitetne kabaste hrane.

Ključne reči: kukuruz, sirak, soja, združeni usev, hemijski sastav

Uvod

Jedan od ograničavajućih faktora veće proizvodnje mesa i mleka u Srbiji jeste neadekvatna ishrana. Rezultati koje su dobili Dinić i sar. (2011), u nizijskom području na individualnim gazdinstvima u ishrani goveda, ukazuju na manjak proteina u obroku. Neizbalansirani obrok povećava učešće cene obroka u troškovima i cenu koštanja mleka. U agroekološkim uslovima Srbije u postrotnoj setvi se može proizvoditi kvalitetna voluminozna hrana. Kukuruz gajen u postrotnoj setvi je bio predmet mnogih istraživanja (Momirović, 1994; Terzić i sar., 2001). Proizvodnja zrna u postrotnoj setvi je moguća, ali je korišćenje cele biljke i njeno konzervisanje siliranjem pogodniji način iskorišćavanja. Veliki broj istraživača smatra da krmni sirak može biti dobra alternativa kukuruzu u ishrani domaćih životinja (Mitrović, 1988, Stoićević i sar., 1988). Proizvodnja zrna u združenoj setvi povezana je sa problemima mehanizovanog ubiranja i različite dužine vegetacionog perioda dve vrste i njihovog sazrevanja u različito vreme. U proizvodnji voluminozne hrane, vegetativna masa ima upotrebnu vrednost tako da združenu setvu manje pogađaju problemi takve prirode nego setvu čiji je cilj proizvodnja zrna. Iskorišćavanje voluminozne hrane u svežem stanju je vremenski ograničeno. Konzervisanje soje siliranjem nameće potrebu dodavanja neke ugljeno hidratne kulture, a mešanje takvih vrsta rešava problem siliranja, ali predstavlja tehnički problem. Združenom setvom kukuruza i sirka sa sojom postižu se veći prinosi po jedinici površine i pri tome se dobije voluminozna masa smeše sa povoljnijim odnosom proteina i energije (Terzić 2001; Terzić i sar. 2003) i voluminozna masa koju je moguće

¹ Institut za krmno bilje Kruševac, Globoder 37251, Srbija; (kontakt osoba: dragan.terzic@ikbks.com)

² Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Teodora Dražera 9, Beograd.

konzervirati siliranjem (Dinić i sar. 1999). Dinić i sar., (1999) navode da uspešnost siliranja soje sa kukuruzom i sirkom zavisi od učešća vrsta u silomasi i da učešće soje u silomasi nebi trebalo da prelazi 50%.

Cilj ovog rada je utvrditi energetska i proteinska vrednost kukuruza i sirka kao združenih useva sa sojom u postrnoj setvi.

Materijal i metode rada

U cilju realizacije ovih istraživanja postavljen je ogled na oglednom polju Instituta za krmno bilje Kruševac u Globoderu. Setva oglada je obavljena 24. jula u prvoj godini i 15. jula u drugoj godini. Nakon predsetvene pripreme, obavljena je ručna setva kukuruza ZP-196 (*Zea mays* L.), sirka NS-Dzin (*Sorghum sorghum* L.), soje - Danica (*Glycine hispida* Max.). Seme soje inokulisano je azotofiksinom. Kukuruz se nalazio na medjurednom odstojanju od 40 cm, dok su ostali usevi bili na medjurednom odstojanju od 20 cm. Planirani broj biljaka po ha⁻¹ u združenoj setvi kukuruza i soje je 50 000 (kukuruz) + 400 000 (soja), a u združenoj setvi sa sirkom planirani odnos biljaka sirka i soje je 1:1, tako da je planiran ukupni broj biljaka 400 000 (sirak) + 400 000 (soja). Setva je obavljena u istim redovima. Usev je gajen u kontrolisanim uslovima vlažnosti. Uzorci zelene mase uzeti su za određivanje prinosa suve materije i hemijske analize. Od hemijskih parametara urađene su: mineralne materije, sirovi proteini, sirova celuloza, fosfor, kalijum, kalcijum, magnezijum i sirove masti. Za utvrđivanje hranljive vrednosti nadzemne biomase korišćeni su podaci o hemijskom sastavu vrsta u našim istraživanjima. Procenat svarljivosti proteina je ustanovljen na osnovu tablične vrednosti, Obračević (1990). Na osnovu dobijenih podataka obračunati su svarljivi sirovi proteini (SSP) neto energija u proizvodnji mleka (NE_L) i neto energija u proizvodnji mesa (NE_M).

Rezultati istraživanja i diskusija

Podaci o energetskoj i proteinskoj vrednosti prikazani su u tabeli 1. Smeša kukuruza i soje je formirala veću neto energetska vrednost u proizvodnji mleka (5.70 MJkg⁻¹SM i 5.85 MJkg⁻¹SM) i proizvodnji mesa (5.73 i 5.90 MJkg⁻¹SM) u odnosu na smešu sirka i soje.

Tabela 1. Energetska i proteinska vrednost smeša kukuruza i sirka sa sojom
 Table 1. Energy and protein value of mixtures of corn and sorghum with soy bean

Smeša Mixture	Prva godina First year		Druga godina Second year		Prosek Average	
	kukuruz/ soja corn/ soybean	sirak/ soja sorghum/ soybean	kukuruz/ soja corn/ soybean	sirak/ soja sorghum/ soybean	kukuruz/ soja corn/ soybean	sirak/ soja sorghum/ soybean
NE _L MJkg ⁻¹ SM	5,70	5,47	5,85	5,60	5,78	5,54
NE _M MJkg ⁻¹ SM	5,73	5,46	5,90	5,59	5,82	5,53
SSP/DCPgkg ⁻¹ SM	105.8	93.1	110.5	103.3	108.2	98.2

Prosečne ostvarene neto energetske vrednosti u proizvodnji mesa su veće u odnosu na proizvodnju mleka. Nešto veća neto energetska vrednost je formirana u drugoj u odnosu na prvu godinu, što je posledica ranije setve u drugoj godini. Za kukuruzne biljke važi jedna opšta zakonitost, sa odmicanjem faza od mlečne do pune voštane zrelosti zrna nastupa naglo povećanje koncentracije neto energije u biljkama usled čega svarljivost organske materije i koncentracija hranljivih materija nalaze se u pozitivnoj korelaciji sa stadijumom zrelosti biljaka (Pejić, 1994).

U pogledu sadržaja svarljivih sirovih proteina smeše sa kukuruzom su imale veći sadržaj (105.8 i 110.5 gkg⁻¹) u odnosu na smeše sirka i soje (93.1 i 103.3 gkg⁻¹). Veći sadržaj SSP u smešama sa kukuruzom u ovim istraživanjima posledica je većeg prinosa soje u smeši sa kukuruzom u odnosu na smeše sa sirkom. Dobijeni rezultati u smešama NE_L-a, NE_M-a i SSP su u saglasnosti sa rezultatima Terzića (2001) i Terzića i sar., (2003).

Tabela 2. Energetska i proteinska vrednost smeša kukuruza i sirka sa sojom
 Table 2 Energy and protein value of mixtures of corn and sorghum with soy bean

Smeša Mixture	Prva godina First year		Druga godina Second year		Prosek Average	
	kukuruz/ soja corn/ soybean	sirak/ soja sorghum/ soybean	kukuruz/ soja corn/ soybean	sirak/ soja sorghum soybean	kukuruz/ soja corn/ soybean	sirak/ soja sorghum/ soybean
NE _L MJha ⁻¹	30.124	29.237	34.374	32.601	32.249	30.919
(kg mleka/milk)	5.644	5.482	6.445	6.113	6.045	5.798
NE _M MJha ⁻¹	30.283	29.183	34.614	32.544	32.449	30.864
(kg mesa/meat)	688	663	787	740	738	702
SSP/DCP kgha ⁻¹	559	498	649	602	604	550
(kg mleka/milk)	6.930	6.174	8.045	7.463	7.488	6.819
(kg mesa/meat)	1.016	905	1.180	1.095	1.098	1.000

Posmatrajući produkciju neto energije po jedinici površine zapaža se da su u drugoj godini formirane veće količine MJha⁻¹, kao posledica većih prinosa i ranije setve u drugoj godini. Kukuruz i soja su formirali veću prosečnu produkciju neto energije po jedinici površine (32.249 MJha⁻¹) u proizvodnji mleka i u proizvodnji mesa (32.449 MJha⁻¹) u odnosu na smeše sirka i soje. Takođe je smeša kukuruza i soje formirala i veću produkciju SSP (604 kgha⁻¹) u odnosu na smešu soje i sirka (550 kgha⁻¹).

Ostvarena potencijalna produkcija mleka na bazi NE_L-a se kretala u intervalu od 5.482 kgha⁻¹ kod smeše sirka i soje u prvoj godini do 6.445 kgha⁻¹ kod smeše kukuruza i soje u drugoj godini ispitivanja. Najveća prosečna produkcija neto energije u proizvodnji mleka i mesa je ostvarena sa smešom kukuruza i soje (32.249 i 32.449 MJha⁻¹), što na bazi NE_L jedinica omogućuje proizvodnju od 6.045 kgha⁻¹ mleka i 738 kgha⁻¹ mesa. Produkcija SSP je takođe pokazala variranje u zavisnosti od smeše. Smeša kukuruza i soje je prosečno ostvarila veći prinos SSP u odnosu na smešu sirka i soje, što omogućuje za oko 10% veću proizvodnju mesa i mleka na bazi SSP.

Posmatrajući potencijalnu proizvodnju mesa i mleka sa aspekta faktora koji se nalazi u minimumu, može se uočiti da se manja produkcija mleka i mesa može ostvariti na bazi energije u odnosu na potencijanu produkciju koja je moguća na bazi SSP. Manja produkcija na bazi neto energije ukazuje na mogućnost povećanja kukuruza i sirka u smešama sa sojom.

Zaključak

Obe smeše su stvorile mogućnost veće produkcije NE_L -a i NE_M -a u drugoj godini kada je obavljena ranija setva useva.

Smeša kukuruza i soje formirala je veću produkciju NE_L -a, NE_M -a i SPP.

Najveću produkciju mesa i mleka na bazi NE_L -a, NE_M -a i SSP pruža smeša kukuruza i soje.

U smešama kukuruza i sirka sa sojom veća proizvodnja mesa i mleka je moguća na bazi SSP nego na bazi neto energije, što ukazuje na mogućnost povećanja kukuruza ili sirka u smeši.

Smeše kukuruza i sirka sa sojom su pokazale da je moguće u uslovima navodnjavanja u postroj setvi proizvesti kvalitetnu kabastu hranu i obezbediti značajnu produkciju mleka i mesa.

Napomena

Istraživanja u ovom radu su deo projekta TR 31057 koji finansira Ministarstvo za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj.

Literatura

- Dinić, B., D. Terzić, N. Đorđević, D. Lazarević, (1999): Effects of individual stubble crops share on silage. Book of Proceedings, IX International Symposium on Forage Conservation, September 6-8, 1999, Nitra, Slovak Republic, pp. 146-147.
- Dinić, B., Marković, J., Terzić, D., Lugić, Štrbanović, R. (2011): Kvalitet kabaste stočne hrane na gazdinstvima u Srbiji. Zbornik radova. XVI Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, 4-5 mart 2011, Vol. 16. (18)2011, str.19-25
- Mitrović, S., (1988): Ispitivanje produktivnosti različitih sorata krmnog sirka i sudanske trave u agroekološkim uslovima istočne Srbije. Zbornik radova. VI jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju. 22.-24.06 1988. god., Osijek, str.252-260.
- Momirović, N., (1994): Ispitivanje konzervacijskih sistema obrade za kukuruz u postroj setvi. Poljoprivredni fakultet (doktorska disertacija), 1-140.
- Obračević, Č. (1990): Tablice hranljivih vrednosti stočnih hraniva i normativi u ishrani preživara. Naučna knjiga, Beograd
- Stoičević, Lj., Adamović, M., Zermenski, D., Nikolić, P., Sretenović, Lj., (1988): Promene sastava i hranljive vrednosti krmnog sirka po otkosima u toku godine.

- Zbornik radova. VI jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju str. 515-524. Osijek.
- Pejić Đ., (1994): Silažni kukuruz. Tehnologija proizvodnje i siliranje. Naučni bilten 3. Monografija. Institut za kukuruz "Zemun polje", Beograd-Zemun.
- Terzić D., (2001): Pruduktivnost i hemijski sastav kukuruza i sirka kao združenih useva sa sojom i stočnim bobom u postrnoj setvi. Magistarska teza. poljoprivredni fakultet Zemun.
- Terzić, D., Stošić, M., Dinić, B., Lazarević, D., Radović, Jasmina. (2001): Produktivnost kukuruza i soje kao združenih useva u postrnoj setvi. Arhiv za poljoprivredne nauke. Vol. 62, No220, 151-159.
- Terzić D., Stošić M., Dinić B., Lazarević D., Radović Jasmina (2003): Productivity of sorghum and soybean as after-crops. 7th International Symposium "Modern Trends in Livestock Production". Biotechnology in Animal Husbandry. Vol 20, 3-4. 171-179.

ENERGY AND PROTEIN VALUE OF MIXTURES OF CORN AND SORGHUM WITH SOY BEAN AS INTECROPPING IN SECOND CROPS

Dragan Terzić¹, Bora Dinić¹, Rade Stanisavljević², Dragoslav Đokić¹, Jasmina Milenkvić,¹ Tanja Vasić¹, Jordan Marković¹

Abstract

In this study, the energy and protein value of corn and sorghum were examined, as intercrops with soybeans in second cropping. Both mixtures formed higher net energy value in milk and meat production in the year when earlier sowing of crops was conducted. The greatest production of meat and milk on the basis of net energy in milk production and DCP provided the mixture of corn and soybeans. In the mixtures, increased production of meat and milk is possible based on the DCP, compared to the basis of net energy, which indicates a possibility of increasing of the corn or sorghum in the mixture. The mixtures showed that in double cropping, in conditions of irrigation, it is possible to produce a significant amount of high-quality fodder.

Key words: corn, sorghum, soybean, intercropping, chemical composition

¹Institute for forage crops Kuševac, Globoder, 37251, Srbija; (kontakt person: dragan.terzic@ikbks.com)

²Institute for plant protection and environment, Teodora Drajzera 9, Belgrade.