

## KVALITET I MOGUĆNOST KORIŠĆENJA SILAŽE ČIČOKE U ISHRANI GOVEDA

Milan Adamović<sup>1</sup>, Dragan Milivojčević<sup>1</sup>, Čedomir Živanović<sup>1</sup>,  
Predrag Šorić<sup>1</sup>, Zdravko Vukosavljević<sup>1</sup>

**Izvod:** Siliranje čičoke (*Helianthus tuberosus* L.) je obavljeno u tri roka (15.8.2013, 17.9.2013 i 7.10. 2013. U prvom roku čičoka je silirana je u horizontalnom betonskom silosu a u drugom i trećem u polietilenskoj foliji u obliku creva. U prvom i drugom roku siliranja suva materija silaže čičoke iznosila je 26,93 : 33,68%. Ocnom po DLG metodu silaže su imale 41 odnosno 44 poena i svrstane u I odnosno II klasu. Vrednost pH silaža iznosio je 4,06 : 4,20. Sadržaj mlečne kiseline iznosio je 51,07 : 57,01%, ukupne sircetne kiseline 42,99 : 48,93 % dok prisustvo buterne kiseline nije utvrđeno. Konzumiranje silaže čičoke kod priplodnog podlatka goveda, junadi u tovu i zasušenih krava iznosilo je oko 3 kg u obrocima na bazi silaže biljke kukuruza, sena lucerke i koncentrata. Bolje konzumiranje silaže čičoke utvrđeno je kod goveda hranjenih ograničenim količinama obroka (podmladak i zasušene krave).

**Ključne reči:** *Helianthus tuberosus*, hemijski sastav, konzumiranje, silaža

### Uvod

U intenzivnoj stočarskoj proizvodnji prisutna je stalna potrebu za uvođenje u primenu novih krmnih biljaka. Razlog tome je porast potreba za hranivima koja mogu doprineti zadovoljenju potreba životinja, povećanju efikasnosti korišćenja proizvodnih potencijala, reproduktivnih sposobnosti i očuvanju zdravlja. Jedan od razloga za to su klimatske promene koje se manifestuju u vidu visokih ljetnjih temperatura i dužih sušnih perioda. Zbog toga je upoznavanje biljaka koje podnose takve uslove postaje značajnije. Jedna od njih je čičoka - *Helianthus tuberosus* L. čija je postojbina Južna Amerika. Pripada rodu *Helianthus*, razmnožava se krtolama. Višegodišnja je biljka sa dobro razvijenim korenom u obliku vretenastih krtola, koji prodire duboko u zemlju. List i cvet podsećaju na suncokret, cvetovi su sitniji, cveta početkom jeseni. Nadzemni deo biljke koristi se za ishranu domaćih životinja, u svežem stanju i u vidu sena ili silaže (Đorđević i Dinić, 2007, Mišković i sar. 1983). U zelenom stanju je po sastavu sličan zelenoj masi biljke kukuruza. Biljka je izrazito zeljasta u kojoj se kako dolazi jesen povećava sadržaj celuloze i odrvenjava. Stablo, grane i lišće obrasli su grubim dlačicama. Dostiže visinu 1,5-3,5 m. Krtole se koriste u industriji alkohola, visokooktanskog benzina, farmaceutske industriji i za ishranu ljudi i životinja. Slične su krtolama krompira, dužine oko 10 cm i širine 5-7 cm, bele do ljubičasto crvene boje sa masom od 10 do 100 g. Sadi se u jesen u kućice na dubini 4 do 5 cm. Optimalan sklop biljaka je 50 000 po ha s međurednim razmakom 70 cm i razmakom biljaka od

<sup>1</sup> AD Dragan Marković, Kralja Petra I 27 11500 Obrenovac.  
Kontakt e-mail: milanadamovic2@gmail.com

biljke u redu 30 cm. Dobro podnosi sušu a uspeva i na slabijim zemljištima. Prinos zelene mase nadzemnog dela biljke dostiže 40-50 t/ha a krtole 35-40 t/ha (Mišković i sar., 1983). Ima podataka da u optimalnim pedološkim i klimatskim uslovima prinos nadzemnog dela zelene mase biljke čičoka dostiže i do 200 t/ha (Agrimos - Agro Gajić, 2011). Cosgrave i sar. (1991) citiraju podatke Morrison-a da čičoka (nadzemni deo) ima veoma sličan sadržaj suve materije (27%), TDN-ukupne svarljive hranljive materije (67%), sirovih proteina (5%) i sirovih vlakana (18%) kao i biljka kukuruza. Kolarski i Pavličević (1977) izneli su podatke po kojima je sadržaj neto energija u svežoj biljci čičoke ( 29,5 % suve materije) iznosi 0,232 ovsene hranljive jedinice (OHJ) i da je približna količini energije u zelenoj biljci kukuruza. Zelena masa čičoke spada u biljke koje se uspešno mogu silirati (Dinić i Đorđević, 2005, Adamović, 2001).

Cilj sprovedenih istraživanja bio je da se ispita hemijski sastav, kvalitet silaže i mogućnost korišćenja silaže čičoke u ishrani goveda.

### **Materijal i metode rada**

Gajenje biljke čičoke je obavljeno u AD Dragan Marković u Obrenovcu na parceli površine 10 ha, na zemljištu tipa ritska crnica. Sadnja je obavljena u kućice dvorednom sadilicom za krompir s međurednim razmakom 70 cm i razmakom između kućica 30 cm. Đubrenje je obavljeno veštačkim đubrivom: MAP 100 kg/ha, KCl 100 kg/ha krajem avgusta i ureom 229 kg/ha neposredno pre setve. Navodnjavanje nije primenjivano. Kortole za sadnju isporučila je firma Agro Gajić, Beograd. Košenje biljke čičoka obavljeno je kombajnom tipa “Krone Big X 500” na visini od 12-15 cm iznad zemlje. Sliranje je obavljeno u tri roka 15.8.2013, 17.9.2013 i 7.10.2013. U prvom roku pokošeno je 2 ha, u drugom 3,5 ha a u trećem preostalih 4,5 ha. Siliranje čičoke 15.8.2013 obavljeno je u horizontalnom betonskom silosu, a 17.9. i 7.10.2013 u polietilensku foliju, u obliku creva, pomoću prese marke “ Budissa Bag” (Nemačka), pri pritisku od 4-5 bara. Prečnik folije je iznosio 270 cm, a dužina 65 m. Dužina odsečaka silaže bila je od 0,7-1,0 cm. U radu je prikazan hemijski sastav i kvalitet silaže čičoke silirane 15.8.2013 i 17. 9.2013. Silaže su otvarane dva meseca posle siliranja kada su uzeti uzroci za laboratorijske analize. Hemijski sastav i kvalitet silaže je ispitan u akreditovanoj laboratoriji Eko-lab u Padinskoj Skeli. Silaža čičoke silirana 7.10. 2013. biti će otvorena i analizirana tokom marta 2014.

### **Rezultati istraživanja i diskusija**

U klimatskim uslovima kakvi su bili u 2013 godini sa izrazito malom količinom padavina u ljetnjim mesecima i visokim temperaturama, bez navodnjavanja, čičoka je uspešno održavala količinu vlage i svežinu listova u relativno dugom periodu avgust – oktobar ( tabela 1)

Tabela 1. Fenofaze biljke čičoka  
*Table 1. Helianthus tuberosus L. plant growth phases*

Datum <i>Date</i>	Fenofaza <i>Growth phase</i>	Suva materija, % Dry matter,%	Visina, cm <i>Height, cm</i>	Stanje lista <i>Leaf condition</i>	Stablo:list, % <i>Trunk: leave, %</i>
15.8.2013.	Butonizacija <i>Butonization</i>	29-30	245	Zelen, podgoreo 25cm <i>Green, adust 25 cm</i>	63:37
17.9.2013.	Iscvetalo, 5% <i>Blossoming, 5%</i>	31-33	345	Zelen, podgoreo 75cm <i>Green, adust 75 cm</i>	70:30
7.10.2013.	Iscvetalo, 50% <i>Blossoming, 50%</i>	31-33	350	Zelen, podgoreo 100 cm <i>Green, adust 100 cm</i>	70:30

Porinos zelene mase biljke (tabela 2.) koji je polovinom avgusta meseca iznosio 75 t/ha, odnosno 56 t/ha polovinom septembru i 28 t/ha početkom oktobra može se oceniti dobrim. Ostvaren prosek od 47,2 t/ ha je 2,5 puta veći od prinosa zelene mase biljke kukuruza namenjene za silažu (19 t/ha) ostvarenom u istom preduzeću na 335 ha.

Tabela 2. Prinos zelene mase  
*Table 2. Green mass yield*

Datum košenja <i>Cutting date</i>	Površina, ha <i>Surface, ha</i>	Ukupno mase, t <i>Total mass, t</i>	Masa, t/ha <i>Mass, t/ha</i>
15.8.2013.	2	150	75
17.9.2013.	3,5	196	56
07.10.2013.	4,5	126	28
<i>Ukupno/Total</i>	10	472	47,20

Rezultati ukazuju da je čičoka u odnosu na kukuruz bolje podnosila nedostatak padavina i visoke temperature što je imalo uticaj na prinos njene zelene mase po ha. U avgustu i septembru otpočelo je vidnije podgorevanje lista i dostiglo visinu jedne trećine stabla (cca 100 cm iznad zemljišta), što se neminovno odrazilo na promenu odnosa lista i stabla, hemijski sastav i prinos mase.

Prinos suve materije, proteina i energije (tabela 3) bio je, kao i prinos zelene mase, najveći polovinom avgusta. Zbog pada prinosa zelene mase tokom septembra i oktobra došlo je jednovremeno i do pada prinosa suve materije, proteina i energije. To ukazuje da je čičoka u avgustu mesecu bila u optimalnoj fazi razvoja i da je to vreme kada je treba iskoristiti bilo u zelenom stanju ili za potrebe pripreme senaže, silaže ili sena.

Tabela 3. Prinos suve materije, proteina i energije/ha  
 Table 3. Dry matter, protein and energy yield per ha

Datum <i>Date</i>	Suva materija, t <i>Dry matter, t</i>	Ukupan protein, kg/ <i>Total protein, kg</i>	NEL,MJ <i>NEL, MJ</i>
15.8.2013.	22,38	2092	122.400
17.9.2013.	18,25	1137	92.736
07.10.2013.	8,70	473	47.572
Pros.prinos/ha <i>Average yield/ha</i>	14,77	1029	78.345

Sadržaj lakorastvorljivih formi šećera u suvoj materiji zelene mase u vreme siliranja iznosio je 9,18 %. To ukazuje da je zelena masa imala dovoljno šećera (6-10 % u suvoj materiji) i da je bio ispunjen uslov (šećerni minimum) za uspešnu fermentaciju i produkciju mlečne kiseline (Adamović, 2001, Dinić i Đorđević, 2005, Downing et al., 2008, Agromis-Agro Gajić, 2011).

Obe silaže bile su podjednako veoma dobrog kvaliteta (tabela 4.). Ocenjene po DLG metodu imale su 44 odnosno 41 poen i svrstane u I odnosno II klasu. Vrednost pH silaža iznosio je 4,06 i 4,20. Sadržaj mlečne kiseline iznosio je 51,07 i 57,01%, ukupne sirćetne kiseline 42,99 i 48,93 % dok prisustvo buterne kiseline nije utvrđeno.

Tabela 4. Hemijski sastav i kvalitet silaže čičoke  
 Table 4. *Helianthus tuberosus* L. silage chemical composition and quality

Pokazatelj/datum siliranja-Parameter/ensilage date	15.8.2013.	17.9.2013.
Suva materija,% - <i>Dry matter,%</i>	26,93	33,68
Pepeo,% - <i>Ash,%</i>	1,95	1,93
Mast,% - <i>Fat,%</i>	0,35	0,19
Vlakna,% - <i>Fiber,%</i>	6,88	6,35
Protein,% - <i>Protein,%</i>	2,29	2,00
BEM,% - <i>NFE, %</i>	15,46	23,21
pH- <i>pH</i>	4,06	4,20
Ukupna mlečna kis.,% - <i>Total lactic acid,%</i>	57,01	51,07
Slobodna sirćetna kis.,%- <i>Free acetic acid, %</i>	35,93	34,85
Vešana sirćetna kis., %- <i>Tied acetic acid, %</i>	7,06	14,08
Slobodna buterna kis. ,% <i>Free butyric acid,%</i>	0,00	0,00
Vešana buterna kis. ,%- <i>Tied butyric acid,%</i>	0,00	0,00
Poena- <i>Points</i>	44	41
Klasa DLG- <i>DLG class</i>	I	II
NEL MJ- <i>NEL, MJ</i>	1,47	1,71

Zapaža se povećan sadržaj vezane sirćetne kiseline u silaži siliranoj u polietilenskoj foliji (17.09.2013). Razlog ili uzrok povećane količine sirćetne kiseline verovatno je u specifičnosti siliranja u foliji. U njoj je sabijanje mase slabijeg intenziteta, mogućnost zadržavanja vazduha je veća, zbog čega su postojali uslovi za aktivnosti bakterija sirćetne kiseline i veću produkciju ove kiseline. Ujedno, to upućuje na potrebu veće

pažnje ali i iskustva pri ispuštanju vazduha iz creva posle njegovog zatvaranja u cilju stvaranja anaerobnih uslova u silaži.

Konsumiranje silaže čičoke kod podmladka goveda, junadi u tovu i zasušenih krava iznosilo je oko 3 kg/grlu/HD u obrocima na bazi silaže biljke kukuruza, sena lucerke i koncentrata. Utvrđeno je da je konzumiranje silaže čičoke bilo bolje kod grla hranjenih ograničenim količinama obroka (zasušene krave i priplodni podmladak). Za potpunije zaključke na ovom planu potrebna su dodatna ispitivanja. U njima treba sagledati i mogućnost korišćenja čičoke u ishrani goveda i u zelenom stanju odnosno u obliku sena i senaže.

### **Zaključak**

Ispitivane silaže čičoke ocenjene po DLG metodu imale su 44 i 41 poen i svrstane u I i II klasu. Sadržaj suve materije iznosio je 26,93 i 33,68 %. Vrednost pH silaža iznosio je 4,06 i 4,20. Sadržaj mlečne i sirćetne kiseline bio je u povoljnom odnosu, dok prisustvo buterne kiseline nije utvrđeno. Bolje konzumiranje silaže čičoke utvrđeno je kod goveda hranjenih ograničenim količinama obroka. U daljnjim istraživanjima neophodno je ispitati mogućnost korišćenja biljke čičoke u ishrani goveda i u zelenom stanju odnosno u obliku sena i senaže.

### **Literatura**

- Adamović M.(2001): Proizvodnja silaže i senaže. Institut PKB Agroekonomik.
- Agromis-Agro Gajić (2011): Čičoka-Biljka XXI veka, Beograd
- Downing T. W., Buyserie A., Gamroth M., French P.( 2008): Effect of Water Soluble Carbohydrates on Fermentation Characteristics of Ensiled Perennial Ryegrass. The Professional Animal Scientist 24 (2008) 35-39
- Corsgrove D.R., Oelke E.A., Doll J.D., Davis D.W., Undersander D. J., Oplinger E. S.(1991): Jerusalem Artichoke. University of Wisconsin Madison, WI 53706
- Dinić B. Đorđević N. (2005): Pripremanje i korišćenje silaže. Institut za istraživanje u poljoprivredi Srbija. Beograd.
- Đorđević Nenad, Dinić Bora (2007): Hrana za životinje. Cenzone tech-Europe, d.o.o. Arandelovac
- Mišković B., Miladinović M., Bačvanski S., Vučetić S., Čobić T., Šibalić I.( 1983) : Krmne biljke i silaža. Dnevnik Novi Sad - Forum Novi Sad-Nolit Beograd
- Kolarski D., Pavličević A. (1977): Praktikum ishrane domaćih životinja. Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet Zemun.

## HELIANTHUS TUBEROSUS L. SILAGE QUALITY AND USAGE POTENTIAL IN CATTLE FEEDING

Milan Adamović<sup>1</sup>, Dragan Milivojčević<sup>1</sup>, Čedomir Živanović<sup>1</sup>,  
Predrag Šorić<sup>1</sup>, Zdravko Vukosavljević<sup>1</sup>

### Abstract

Ensiling of *Helianthus tuberosus* L. was carried out in three terms/trials (15.8.2013 , 17.9.2013 and 7.10.2013). In the first trial *Helianthus tuberosus* L was ensiled in horizontal concrete silo trench, and in the second and third trial in a polyethylene foil. In the first and second trial dry matter content in *Helianthus tuberosus* L silage was 26.93:33.68%. Evaluated by DLG method silage trials had 41 and 44 points, and classified as class I or II, respectively. Silage pH values were 4.06:4.20. Content of lactic acid was 51.07:57.01%, total acetic acid 42.99:48.93%, without the presence of butyric acid. Consumption of silage in categories of heifers, beef cattle and dried milking cows was cca 3 kg. Better silage consumption was found in cattle categories fed a limited quantity of meals (heifers and dried milkingcows).

**Key words:** *Helianthus tuberosus* L., chemical composition, consumption, silage.

---

<sup>1</sup> AD Dragan Marković, Kralja Petra I 27 11500 Obrenovac.  
Contact e mail: milanadamovic2@gmail.com