

DOI: 10.7251/VETJ1602005J

UDK 636.2.09:616.33-008.1

M. Jovičin¹, Milica Živkov Baloš¹, Ž. Šoronja², R. Vuković³, B. Petrujkić^{4*}

Originalni rad

KOMBINOVANE VITAMINSKE SILAŽE U ISHRANI KRAVA MUZARA

Kratak sadržaj

Tokom četiri proizvodne godine (2011-2014), analizirani su reproduktivni pokazatelji iz 123 laktacije 46 umatičenih grla i to 79 laktacija od 30 krava holštajnske rase i 44 laktacija od 16 krava simentalske rase, na dva porodična gazdinstva. Krave su hranjene uz dodatak različitih količina vitaminskih silaža COMBO-VIT-SIL[®]. Silaže su na bazi šargarepe, tri vrste bundeve i cele biljke kukuruza, svežeg repinog rezanca ili klipa kukuruza. Prva proizvodna godina, 2011. godina, uzeta je kao kontrolna, jer tada nije korišćena vitaminska silaža u ishrani krava. Najveći sadržaj β -karotina utvrđen je u silaži šargarepe i muskatne bundeve: 391,65 mg/kg suve materije. Upotrebom vitaminskih silaža u našem ogledu, postignut je porast prosečnog prinosa mleka, na farmi holštajnske rase, za 1,101 kg, a na farmi simentalske rase za 29 kg, ($p>0,05$). Prosečan indeks VO smanjen je kod krava holštajnske rase od oko 3,38 doza, na $2,42\pm 1,80$ doza, a kod krava simentalske rase od $1,60\pm 1,35$ na $1,40\pm 1,26$ doza. Servis period je na farmi krava holštajnske rase bio značajno kraći uz silaže sa vitaminskom bundevom ($p<0,01$), u odnosu na kontrolnu grupu, a na farmi krava simentalske rase, uz dodatak silaže sa muskatnom bundevom, u odnosu na dodatak silaže sa šargarepom ($p<0,05$). Uz pomenuto, značajno je skraćen i normalizovan međutelidbeni interval, kod krava holštajnske rase od 427 ± 74 dana, na 372 ± 17 dana, a kod krava simentalske rase od 480 ± 124 dana, na 364 ± 38 dana.

Ključne reči: *vitaminske silaže, β -karotin, muzne krave, reprodukcija.*

*¹ dr sc. med. vet. Milovan Jovičin, naučni saradnik, dr sc. med. vet. Milica Živkov Baloš, viši naučni saradnik, Naučni institut za veterinarstvo "Novi Sad", Novi Sad;

² mr sc. agr. Žika Šoronja, stručni saradnik, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad;

³ dipl. inž. agr. Rajko Vuković, PIK Bečej, Bečej;

⁴ dr sc. med. vet. Branko Petrujkić, docent, Katedra za ishranu i botaniku, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Beograd.

E-mail: milovan@niv.ns.ac.rs, Milovan Jovičin, Naučni institut za veterinarstvo "Novi Sad", Novi Sad, Rumenački put 20, 21 000 Novi Sad, R. Srbija.

¹ Scientific Veterinary Institute "Novi Sad", Novi Sad, Republic of Serbia

² Agriculture Faculty University of Novi Sad, Republic of Serbia

³ PIK Becej, Becej, Republic of Serbia

⁴ Department of animal nutrition and botany, Faculty of Veterinary Medicine University of Belgrade, Republic of Serbia

E-pošta korespondentnog autora/E-mail of Corresponding Author: milovan@niv.ns.ac.rs

M. Jovičin¹, Milica Živkov Baloš¹, Ž. Šoronja², R. Vuković³, B. Petrujkić^{4*}

Original paper

COMBINED VITAMIN SILAGE AS SUPPLEMENT IN THE DAIRY COWS FEEDING

Abstract

During four consecutive productive years (2011-2014) reproductive parameters of 123 lactations from 46 cows on two family farms were monitored and analyzed (79 lactations in 30 Holstein and 44 lactations in 16 cows of Simmental breed). Cows were fed with the addition of different amount of vitamin silages *COMBO-VIT-SIL*[®]. Silages were produced from, carrot, three different types of pumpkins, whole corn, sugar beet pulp or corn cob with grain. The first production year (2011) was taken as a control; animals were fed corn silage during that year. The highest amount of β -carotene was determined in the silage of carrot and Muscat pumpkin (391.65 mg/kg of DM). By the use of vitamin silages in our study average milk yield was higher for 1.101 kg in Holstein and for 29 kg ($p>0.05$). Average days until first artificial insemination was shorter for vitamin silages ($p<0.01$), as well as for silages with Muscat pumpkin ad as well as for the carrot silage ($p<0.05$). Average insemination index in Holstein supplemented with vitamin silage was lower (2.42 ± 1.80 doses compared to the control 3.38); similarly it was lower in Simmental cows fed vitamin silages 1.40 ± 1.26 versus 1.6 ± 1.35 doses in control. Beside mentioned, intercalving interval was shortened in both Holstein (from 427 ± 74 on 372 ± 17 days) and Simmental cows (from 480 ± 124 on 364 ± 38 days).

Key words: *Vitamin silage, β -carotene, dairy cows, reproduction.*

UVOD / INTRODUCTION

Konstantan porast proizvodnje mleka po kravi tokom poslednjih decenija rezultat je stalnog poboljšanja upravljanja proizvodnjom i merama genetske selekcije u mlečnom govedarstvu. Sa druge strane, došlo je do pada reproduktivne efikasnosti uporedo

sa povećanjem proizvodnje mleka. Posebno se apostrofira negativan uticaj odložene prve ovulacije na kasniju plodnost (Kawashima i sar., 2012). Činjenica da β -karotin igra ulogu nezavisno od vitamina A u reprodukciji muznih krava dobro je poznata. Pokazalo se da je status β -karotina i vitamina A u stadu u negativnoj korelaciji sa

međutelidbenim intervalom (MTI) i brojem osemenjavanja (VO) do začeca. Sadržaj β -karotina u kukuruznoj silaži, koja je popularna kao osnovno hranivo za visokoproizvodne muzne krave, veoma je nizak i prema navodima većine autora kreće se u opsegu od 4 do 22 mg/kg (McDowell, 2000; Kalač, 2012; Živkov Baloš i sar., 2013).

Troškovi ishrane čine najveći trošak u stočarskoj proizvodnji, a mogu da se smanje uključivanjem u ishranu životinja lokalno i regionalno gajenih useva i nusproizvoda prehrambene industrije, što je od naročite važnosti za ishranu preživara. U našem regionu, bundeve i šargarepa mogu se smatrati alternativnim kulturama i opcijom za zamenu sintetičkog vitamina A i β -karotina u ishrani goveda (Schroeder, 2012; Živkov Baloš i sar., 2014). U eksperimentu Archiga, 1998. kod krava hranjenih obrokom sa dodatim β -karotinom u vreme \geq 90 dana od teljenja, procenat steonosti 120. dana posle teljenja je povećan u eksperimentu (35,4% naspram 21,1%), a prinos mleka za 6% do 11%). Status β -karotina kod mlečnih krava verovatno ne ograničava njihovu plodnost ukoliko je njegov sadržaj u krvnoj plazmi više od 300 μ g β -karotina u 100 mL (Friesecke, 1978). U ispitivanju Calderon i sar., 2007. o sadržaju β -karotina u mleku krava hranjenih različitim obrocima sa povećanjem sadržaja β -karotina tokom šest nedelja (postepenom zamenom sena silažom) sadržaj β -karotina u obroku je bio 9, 37, 69 i 106 mg/kg suve materije. Odgovarajuće koncentracije β -karotina u mleku bile su 0,09 mg/L za prvu grupu i 0,13 mg/L za ostale grupe. Autori su zaključili da postoji delimično zasićenje procesa prenosa β -karotina iz plazme u mleko (Calderon i sar., 2007). Upotreba

sintetskog β -karotina bezbedna je za životinje kojima je namenjen, a u skladu sa Direktivom 70/524/EEC deklarisan je kao aditiv, ako sadržaj trifenilfosfin oksida ne prelazi 100 mg/kg. Preporuka za dnevni unos iznosi 200 mg sintetskog β -karotina/dan/mlečnoj kravi. Hemijski sintetisan β -karotin sadrži trifenilfosfin oksid (TPPO) kao nusproizvod. Smatra se bezbednim unos do 13 000 μ g/dan za krave muzare (European Food Safety Authority, EFSA, 2012).

U određenim situacijama, troškovi skladištenja i manipulacije hranivima, mogu da premaše uštedu izvedenu iz cene otpadaka povrća (Davis i sar., 2015; Gustavsson i sar., 2011). Najbolje silaže su dobijene kombinacijom koncentrisane energetske sirovine (kukuruza) i sočne sirovine (šargarepa, bundeva), čime su postignuti optimalni uslovi za siliranje i omogućeno je da se preraspodeli vlaga u slojevima silažne mase, uz idealnu optimizaciju procesa mlečno-kiselinske fermentacije (Laflamme, 1992; Benedict i sar., 2012; Podobed, 2010).

Cilj našeg istraživanja bio je da se ispita uticaj obogaćenja silaže β -karotinom, tj. uticaj ishrane "kombinovanim silažama" na plodnost različitih rasa goveda, konkretno simentalskog govečeta i holštajna.

MATERIJAL I METODE / MATERIAL AND METHODS

Analizirani su podaci za ukupno 46 umatičenih muznih krava i junica (30 holštajn-frizijske rase - HF i 16 simentalске rase - SIM), sa dva registrovana poljoprivredna gazdinstva. Matični listovi krava su dobijeni od selekcijskih službi, posredstvom Departmana za stočarstvo Poljoprivrednog fakulteta u

Novom Sadu. Analizirano je 79 laktacionih perioda krava HF rase i 44 laktacije krava SIM rase. Krave su na obe farme držane na vezu, muža je bila mašinska, dvokratna. Za kontrolnu proizvodnu godinu uzeta je 2011. godina, kada u ishrani krava nisu korišćeni dodaci vitaminskih silaža.

Krave HF rase (30 grla), bile su starosti od dve do devet godina, sa prosečnim brojem laktacija od $2,88 \pm 0,43$ i telesnom masom od 600 do 750 kg. Broj krava na muži po proizvodnim godinama od 2011. do 2014. godine bio je: 17, 22, 20 i 20. Od ukupnog broja umatičenih krava i priplodnih junica, u toku oglada izlučeno je ukupno 12 krava.

Krave SIM rase (16 grla), bile su starosti od dve do osam godina, sa prosečnom laktacijom od $2,78 \pm 0,53$ i telesnom masom od 570 do 905 kg. Broj krava na muži po proizvodnim godinama od 2011. do 2014. godine bio je: 10, 11, 11 i 12. Od ukupnog broja umatičenih krava i priplodnih junica, u toku oglada izlučeno je ukupno šest krava.

Krave HF rase hranjene su obrokom čiji se kabasti deo sastojao od silaže cele kukuruzne biljke, sena lucerke, kukuruzovine i livadskog sena. Ogladno su hranjene tokom tri proizvodne godine

(2012-2014), sa tri vrste vitaminskih silaža (COMBO-VIT-SIL®), napravljenih kombinovanjem cele biljke kukuruza i šargarepe (Silaža A), ili vitaminske bundeve (Silaža B), ili svežeg repinog rezanca i vitaminske bundeve (Silaža C). Krave su dnevno dobijale po 15-20 kg silaže, sa po 0,7 kg silirane šargarepe ili oko 8 kg vitaminske bundeve.

Kabasti deo obroka krava SIM rase tokom zimskog perioda sastojao se od sena lucerke i grahorice i kukuruzovine, a tokom letnjeg perioda od zelene mase grahorice i sudanske trave. Vitaminska silaža je napravljena kombinovanjem mlevenog klipa kukuruza sa jedne i bundeve uljne sorte *Išicu kuri* (Silaža D) ili muskatne bundeve (Silaža E) ili šargarepe (Silaža F) sa druge strane. Korišćena je tokom tri proizvodne godine (2012-2014) kao dodatak, u količini od oko 1 kg na dan ($\frac{1}{2}$ kg ujutro i $\frac{1}{2}$ kg uveče).

Koncentrovani deo obroka predstavljale su krmne smeše, koje su krave dobijale dva puta dnevno u količini od 4 kg do 6 kg, zavisno od faze laktacije i nivoa proizvodnje mleka, sirovinski koncentrovanih smeša je prikazan u tabelama 1. i 2.

Tabela 1. Sastav koncentrovanog dela obroka za krave muzare na oglednoj farmi HF krava

Koncentrat sa 18% SP*	60,0 kg
Kukuruzna prekrupa	30,5 kg
Sojin griz**	4,5 kg
Premiks	4,5 kg
So	0,50 kg
Ukupno:	100 kg

* Koncentrovana smeša je sadržala 10.000 IJ/kg vitamina A

** Napomena: 2014. godine, umesto sojinog griza, korišćene su suncokretova i sojina pogača sa 42% sirovog proteina.

Tabela 2. Sastav koncentrovanog dela obroka za krave muzare na oglednoj farmi SIM krava

Kukuruzna prekrupa	50,0 kg
Suncokretova sačma	20,0 kg
Stočno brašno pšenično	15,3 kg
Sojina sačma	5,0 kg
Sojin griz	5,0 kg
3% Vitaminsko-mineralni premiks	3,0 kg

So	0,5 kg
Monokalcijum fosfat	0,6 kg
Stočna kreda	0,6 kg
Ukupno:	100 kg

*** Vitaminsko mineralni premiks sadržao je 600.000 IJ/kg vitamina A

Tehnika siliranja, sirovinski sastav i korišćenje silaža na farmi krava holštajnske rase

2011. godine silirano je 75 tona cele kukuruzne biljke (hibrid KWS MIKADO), uz dodatak inokulanta za silažu Start™ (Natura point, Novi Sad), u dva silo trenča. Fermentacija je trajala 30 dana. Silaža je korišćena u ishrani krava u količini 15-20 kg dnevno.

2012. godine silirano je 72 tone cele kukuruzne biljke (hibrid KWS MIKADO), u kombinaciji sa 3,5 tone šargarepe (oprane, selektirane sitne i izlomljene), koja je dodavana u slojevima između dva gaženja (Silaža A). Ukupno je u dva silo trenča pripremljeno 75,5 tona kombinovane vitaminske silaže, *COMBO-VIT-SIL*® sa 4,86% šargarepe, uz dodatak inokulanta za silažu Start™ (Natura point, Novi Sad). Fermentacija je trajala 30 dana. Silaža je korišćena u ishrani krava u količini 15-20 kg dnevno, koja je sadržavala po 0,7 kg silirane šargarepe.

2013. godine je silirano 120 tona cele kukuruzne biljke (hibrid ZP-560) i 40 tona isečkanih vitaminskih bundeva (uzgajenih iz semena Agrofirme "Flos", Rusija), koje su ravnomerno raspoređene u slojevima debljine oko 10 cm. Priprema silaže je urađena uz dodatak inokulanta za silažu Start™ (Natura point, Novi Sad), u dva silo trenča (Silaža B). Fermentacija je trajala 15 dana. Silaža je korišćena u ishrani krava u količini 15-20 kg dnevno, koja je sadržavala po 8 kg silirane vitaminske bundeve.

2014. godine priprema silažne mase izvršena je u dva silo trenča, pri čemu je u jednom silo trenču silirano je 50 tona sirovog repinog rezaca u kombinaciji sa 35 tona vitaminskih bundeva, uz dodatak

inokulanta za silažu Start™ (Natura point, Novi Sad) (Silaža C). U drugom silo trenču napravljena je silaža od 50 tona otpadaka kukuruza šećerca (Prvi maj, Ruski Krstur). Vitaminska silaža je korišćena u ishrani krava u količini 15-20 kg dnevno, koja je sadržavala po 8,0 kg silirane vitaminske bundeve.

Tehnika siliranja, sirovinski sastav i korišćenje vitaminskih silaža na farmi krava simentalске rase

2011. godine nije pripremana vitaminska silaža, a tokom naredne tri godine je izvršeno siliranje u PVC buradima zapremine 220 litara.

2012. godine pripremljeno je 1,2 tone kombinovane vitaminske silaže mlevenog klipa kukuruza (hibrid NS-640, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad), sa 40% udela isečkane pulpe bundeve uljne sorte *Išicu kuri*, (Silaža D). Pripremljenom silažom je tokom dva meseca hranjeno 10 krava na muži i to u količini od 1 kg dnevno ($\frac{1}{2}$ kg ujutro i $\frac{1}{2}$ kg uveče).

2013. godine napravljeno je tri tone kombinovane silaže mlevenog klipa kukuruza (hibrid NS-640), sa 40% udela isečkane muskatne tikve, *Cucurbita moschata L.*, uzgajenih iz semena (Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad), (Silaža E). Sa po $\frac{1}{2}$ kg ujutro i $\frac{1}{2}$ kg uveče, odnosno 1 kg dnevno u trajanju od dva meseca hranjeno je 10 krava na muži.

2014. godine napravljeno je četiri tone kombinovane silaže mlevenog klipa kukuruza (hibrid NS-640), sa 40% udela isečkane šargrepe (oprane, selektirane sitne i izlomljene), (Silaža F). Hranjeno je 10 krava na muži sa ukupno 1 kg kom-

binovane silaže dnevno, odnosno po $\frac{1}{2}$ kg ujutro i $\frac{1}{2}$ kg uveče u toku dva meseca.

Na kraju ogleda, nezavisno od ishrane krava, izvršeno je probno siliranje šargarepe i bundeve u laboratorijskim uslovima, u cilju procene količina biljnog soka (silažnog efluenta) koji se otpušta tokom siliranja, ispitivanja zobene pahuljice, kao hranivo za njegovo vezivanje, kao alternativa za seno (Laflamme, 1992), a istovremeno da se obezbedi šećerni minimum i konačno, veća koncentracija β -karotina u silaži koja se koristi kao dodatak u ishrani (Silaža ogledna).

Hemijske analize silaže

Sadržaj isparljivih masnih kiselina (buterna, sirćetna i mlečna kiselina) određen je volumetrijskom metodom po Flieg-u (Balzer, 1961), a pH vrednost metodom direktne potenciometrije. Sadržaj β -karotina određen je spektrofotometrijskom metodom (AOAC 941.15, 2012).

Proizvodno-reproduktivni podaci

Podaci o proizvodno-reproduktivnim pokazateljima preuzeti su iz matičnih listova, zdravstvenih i VO kartona krava, (De Vries-2004; LeBlanc, 2005), a obuhvatili su podatke o teljenjima, mlečnosti, MTI (međutelidbenom intervalu), procenat ponovo oteljenih krava i procenat MTI > 400 dana, VPČ (vremenu planskog čekanja), broju dana do 1. VO, SP (servis periodu; SP za junice od navršenih 365 dana života do oplodnje, prema LeBlanc, 2005), i indeksu VO i prikazani su tabelarno. Podaci o proizvodnji mleka i njegovih komponenti prikazani su za standardne laktacije od 305 dana.

Statistička obrada proizvodnih podataka i grafičko prikazivanje izvršeno je uz pomoć kompjuterskih programa Microsoft Excel 2007, Computer Software i PrizmaStat (Pad Prism. v 5.0, Graph Pad Software Inc., San Diego, CA, USA).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA / RESULTS

Rezultati hemijskih analiza vitaminskih silaža prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3. Hemijske analize vitaminskih silaža *COMBO-VIT-SIL*[®]

Ispitivani parametri	Ispitivani uzorci silaža <i>COMBO-VIT-SIL</i> [®]		
	Silaža B	Silaža F	Silaža ogledna
Organoleptički (ocene po Flieg-u)	vrlo dobra	vrlo dobra	vrlo dobra
pH (ref. 3,50-4,00)	3,75	3,74	3,58
β -karotin (mg/kg SM)	386,60	149,90	391,65
Ukupna sirćetna kiselina, %	0,68%	0,25%	0,25%
Ukupna mlečna kiselina, %	2,67%	0,60%	0,83%
Ukupna buterna kiselina, %	0,00%	0,00%	0,00%

Organoleptičke ocene sve tri vitaminske silaže su zadovoljavajuće, a laboratorijska analiza istih pokazala je zadovoljavajući stepen kiselosti, od pH=3,58 do pH=3,75 kao i optimalan sadržaj silažnih kiselina. Sadržaj mlečne kiseline iznosio je 2,67% u Silaži B, a 0,60% u uzorcima Silaže F. Ukupna sirćetna kiselina u uzorcima Silaže B iznosila je 0,68%, a u uzorcima Silaže F 0,25%. U uzorku Silaže ogledne izmeren je sadržaj od 0,25% sirćetne i 0,83% mlečne kiseline. Buterna kiselina nije detektovana ni u jednoj od navedenih vrsta silaža.

Prema sadržaju karotina, prednjačila je silaža šargarepe i muskatne bundeve, sa izmerenih 391,65 mg/kg suve materije. Silaža B imala je 386,60 mg/kg, a Silaža F 149,90 mg/kg β- karotina.

1. Prosečna proizvodnja mleka

Prosečna proizvodnja mleka i mle-

čnih komponenti tokom četiri proizvodne godine za krave HF i SIM rase prikazana je u tabeli 4. Prosečan prinos mleka krava HF rase u godini pre tretmana vitaminskim silažama (2011) iznosio je 5.854 kg.

U prvoj oglednoj godini (2012) zabeležen je manjeg pada prinosa mleka na 5.789 kg, a zatim se beleži rast u 2013. godini na 6.695 kg i 6.955 kg u 2014. godini, što predstavlja maksimalnu utvrđenu vrednost u ogledu. Procenat mlečne masti je pre tretmana vitaminskim silažama (2011) iznosio 4,22%, nakon čega dolazi do pada u 2012. i 2013. godini na 4,01% i blagog porasta u 2014. godini na 4,05%, ali ne dostiže nivo koji je zabeležen pre primene vitaminskih silaža. Procenat mlečnih proteina u 2011, 2012. i 2013. godini je ujednačen i na nivou je od oko 3,07%, a u 2014. godini beleži rast na 3,17%, što je maksimalna zabeležena vrednost u ogledu.

Tabela 4. Proizvodni pokazatelji na oglednim farmama krava holštajnske rase i simentalske rase

Holštajinke	Kontrolna grupa (bez dodatka vitaminske silaže)	VRSTA VITAMINSKE SILAŽE U ISHRANI KRAVA			
		Silaža A	Silaža B	Silaža C	
Parametar / Proizvodna godina:	2011	2012	2013	2014	
Broj krava na muži	17	22	20	20	
Redosled laktacija, (□±SD)	3,08 ± 1,50	3,30 ± 1,49	3,13 ± 1,93	2,45 ± 1,69	
Proizvodnja					
- za 305 dana, mleka, (□±SD), kg	5.854 ± 0.358	5.789 ± 0.983	6.695 ± 1.366	6.955 ± 0.915	
- za 305 dana mlečne masti, %	4,22 ± 0,09	4,01 ± 0,26	4,01 ± 0,07	4,05 ± 0,30	
- za 305 dana protein mleka, %	3,07 ± 0,02	3,07 ± 0,07	3,05 ± 0,05	3,17 ± 0,12	
Simentalke	Kontrolna grupa (bez dodatka vitaminske silaže)	VRSTA VITAMINSKE SILAŽE U ISHRANI KRAVA			
		Silaža D	Silaža E	Silaža F	
Parametar / Proizvodna godina:	2011	2012	2013	2014	
Broj krava na muži	10	11	11	12	
Redosled laktacija, (□±SD)	2,67 ± 1,15	2,25 ± 1,58	2,38 ± 1,51	3,00 ± 1,73	
Proizvodnja					
- za 305 dana, mleka, (□±SD), kg	6.329 ± 0.220	6.135 ± 0.482	6.240 ± 0.356	6.358 ± 0.477	
- za 305 dana mlečne masti, %	4,51 ± 0,03	4,49 ± 0,03	4,31 ± 0,23	4,38 ± 0,25	
- za 305 dana protein mleka, %	nije mereno	3,35 ± 0,05	3,30 ± 0,11	3,19 ± 0,11	

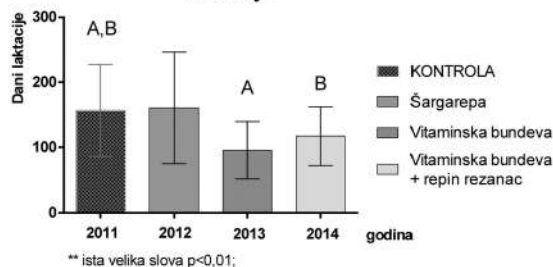
Prosečna proizvodnja mleka krava SIM rase u godini pre tretmana vitaminskim silažama (2011) iznosio je 6.329 kg, nakon čega se u prvoj godini tretmana (2012) beleži pad na 6.135 kg. U 2013. godini dolazi do porasta prinosa mleka na 6.240 kg, kao i u 2014. godini, kada dostiže 6.358 kg, što predstavlja najvišu vrednost u ogledu. Procenat mlečne masti pre tretmana vitaminskim silažama (2011) iznosio je 4,51%. Nakon toga u 2012. i 2013. godini dolazi do pada procenta mlečne masti na 4,49%, odnosno 4,31%. U 2014. godini dolazi do blagog porasta procenta mlečne masti na nivo od 4,38%, ali ne dostiže maksimalnu vrednost iz 2011. godine (pre tretmana). Procenat mlečnih proteina u

godinama tretmana beleži kontinuirani pad od 3,35% u 2012. godini, 3,30% u 2013. do 3,19% u 2014. godini, kada je na najnižem nivou u čitavom ogledu.

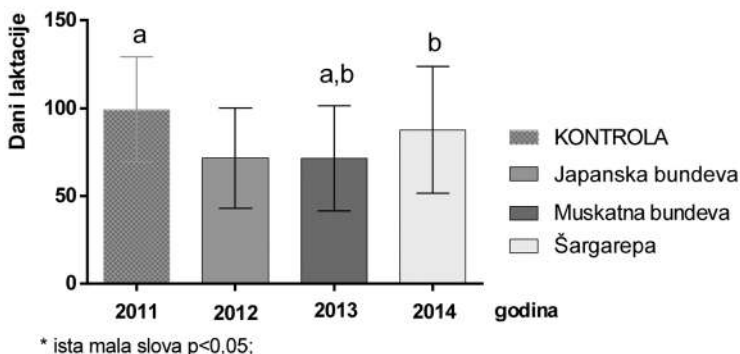
2. Prosečno vreme planskog čekanja (VPČ), kod krava holštajnske rase u prve dve analizirane proizvodne godine je oko pet meseci, 153±61 dan 2011. godine i 144±83 dana 2012. godine. Treće proizvodne godine vreme planskog čekanja bilo je skraćeno na 86±47 dana, a 2014. godine je bilo 101±50 dana.

Kod krava simentalke rase VPČ bilo je ujednačeno, oko 60-80 dana, 85±28 dana 2011. godine, 57±29 dana 2012. godine, 57±30 dana 2013. godine i 72±38 dana 2014. godine.

Broj dana do 1. VO
Holštajn



Broj dana do 1. VO
Simentalke



Grafikon 1. Broj dana do prvog V.O. za HF krave

Grafikon 2. Broj dana do prvog V.O. za SIM krave

3. Број дана до 1. ВО, као објективно мерило из матичне евиденције о осемењавању крава, приказан је на графиконима 1. и 2. Запажа се да је просећан број дана до првог осемењавања код HF крава у прве две анализирание производне године био око пет месеци, 157 ± 71 дан 2011. године и 159 ± 83 дана 2012. године. Било је крава које нису осемењене први пут са више од 200 дана на мужи. Треће производне године време до 1. ВО било је скраћено на 95 ± 44 дана, а 2014. године 116 ± 50 дана. Разлике у односу на контролну групу биле су 62 дана, односно 41 дан, статистички врло значајне ($p < 0,01$) 2013. године (витаминска бундева са целом биљком кукуруза) и 2014. године (витаминска бундева са сировим репиним резанцем).

Број дана до првог ВО за SIM краве је приказан графички на графикону 2. Запажа се да је у просеку број дана до првог осемењавања, у три анализирание производне године уједначен, око 60 до 100 дана, од 98 ± 32 дана 2011. године, 72 ± 29 дана 2012. године, 72 ± 30 дана 2013. године и 85 ± 35 дана 2014. године. Разлике су биле 26 дана и 13 дана, статистички значајне ($p < 0,05$) 2013. године (мускатна бундева), у односу на контролну групу и у односу на 2014. годину (šargarepa).

Подаци о успеху осемењавања, односно концепцији или проценту зачећа, након првог ВО и просећан број инсеминација, односно утрошак доза сперме за постизање стеоности (индекс ВО), приказани су у табели 5.

Табела 5. Основни показатељи резултата концепције на огледним фармима крава холштајнске расе и сименталске расе

Holštajnke	Kontrolna grupa (bez dodatka vitaminske silaže)	VRSTA VITAMINSKE SILAŽE U ISHRANI KRAVA			
		Silaža A	Silaža B	Silaža C	
Parametar / Proizvodna godina:	2011	2012	2013	2014	
Steonost od 1. VO, % (br. st/br. VO)	75,00% (9/12)*	44,44% (8/18)	33,33% (4/12)	17,65% (3/17)	
Broj VO/steonost (Indeks VO), $\bar{x} \pm SD$	$1,69 \pm 1,32^*$	$2,42 \pm 1,80$	$3,20 \pm 2,14$	$2,88 \pm 1,41$	
Simentalke	Kontrolna grupa (bez dodatka vitaminske silaže)	VRSTA VITAMINSKE SILAŽE U ISHRANI KRAVA			
		Silaža D	Silaža E	Silaža F	
Parametar / Proizvodna godina:	2011	2012.	2013.	2014.	
Steonost od 1. VO, % (br. st/br. VO)	80,00% (8/10)	88,89% (8/9)	44,44% (4/9)	27,27% (3/11)	
Broj VO/steonost (Indeks VO), $\bar{x} \pm SD$	$1,60 \pm 1,35$	$1,40 \pm 1,26$	$1,78 \pm 0,97$	$2,20 \pm 1,03$	

* недостасу подаци за сва ВО за холштајнке за 2011. годину – уписана су само успешна ВО, што је око 50% од укупног броја инсеминација; остали подаци су комплетни;

4. Концепција након првог ВО, на фарми крава холштајнске расе 2011. године била је 75,00% (9/12 крава), 2012. године остало је стеона 44,44% (8/18) крава, 2013. године 33,33% (4/12), а 2014. године 17,65% (3/17) крава. Кон-

статује се сваке године све слабија концепција након првог ВО.

После првог ВО, 2011. године на фарми крава сименталске расе остало је стеона 80,00% (8/10) крава, 2012. године 88,89% (8/9) крава, 2013. године

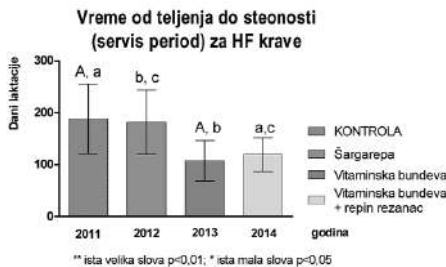
44,44% (4/9), a 2014. godine 27,27% (3/11) krava. Najbolja oplodnja bila je posle prvog VO 2012. godine, kada je korišćena silaža od japanske bundeve *Išiki kuri*.

5. Indeks VO, prosečan broj VO za postizanje steonosti kod krava holštajnske rase je 2011. godine, bez dodatka vitaminskih silaža, bio $1,69 \pm 1,32$, odnosno proračun je oko 3,38 doza, uz nedostajuću evidenciju. Smanjen je broj VO za steonost 2012. godine, kada je korišćena silaža šargarepe sa celom biljkom kukuruza, na $2,42 \pm 1,80$ doza. Indeks VO je bio najveći 2013. godine, kada je korišćena silaža vitaminske bundeve i cele kukuruzne biljke, $3,20 \pm 2,14$ doza. Kada je korišćena silaža vitaminske bundeve i repinog rezanca, indeks VO je bio $2,88 \pm 1,41$ doza za postizanje steonosti.

Kod krava simentalne rase je pros-

ečan broj VO za postizanje steonosti 2011. godine, bez dodatka vitaminskih silaža, bio $1,60 \pm 1,35$. Prosečan broj VO za postizanje steonosti bio je relativno najmanji 2012. godine, kada je korišćen dodatak silirane japanske bundeve *Išiki kuri* sa mlevenim zrnom kukuruza, indeks VO je bio $1,40 \pm 1,26$ doza. Kada je 2013. godine korišćen dodatak silirane muskatne bundeve sa mlevenim klipom kukuruza, indeks VO je bio $1,78 \pm 0,97$ doza, a kada je korišćen dodatak silirane šargarepe sa mlevenim klipom kukuruza, 2014. godine, za postizanje steonosti korišćeno je u proseku $2,20 \pm 1,03$ doza.

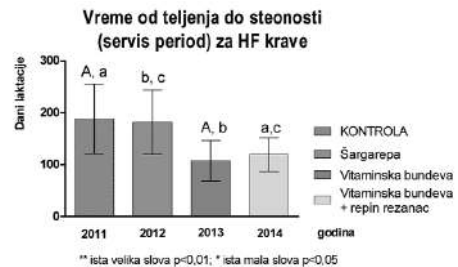
6. Servis period (vreme od teljenja do naredne steonosti) najbolje ilustruje kumulativne pokazatelje plodnosti. Na grafikonima 3. i 4. prikazani su histogrami servis perioda, sa standardnim devijacijama.



	KONTROLA	Šargarepa	Vitaminska bundeva	Vitaminska bundeva + rep. rez.
Mean	188.1	161.8	107.6	119.6
Std. Deviation	66.67	61.96	38.21	32.25

Grafikon 3. Servis period za HF krave

Na farmi HF krava, zapaža se statistički značajno skraćenje servis perioda 2013. godine, sa dodatkom kukuruzne silaže sa vitaminskom bundevom (AA; $p < 0,01$) i 2014. godine, sa dodatkom silaže vitaminske bundeve sa repinim rezancem (aa; $p < 0,05$), razlike su bile statistički značajne ($p < 0,05$) i u odnosu



	KONTROLA	Šargarepa	Vitaminska bundeva	Vitaminska bundeva + rep. rez.
Mean	188.1	161.8	107.6	119.6
Std. Deviation	66.67	61.96	38.21	32.25

Grafikon 4. Servis period za SIM krave

na silažu sa šargarepom (2012. godina).

Na farmi SIM krava, zapaža se statistički značajno skraćenje servis perioda 2013. godine, sa dodatkom silaže klipa kukuruza sa muskatnom bundevom (aa) i u odnosu na 2014. godinu, kada je davana silaža klipa kukuruza sa šargarepom (bb).

Na farmi krava simentalske rase, za-
 paža se statistički značajno skraćenje
 servis perioda ($p < 0,05$) 2013. godine, sa
 dodatkom silaže klipa kukuruza sa
 muskatnom bundevom (aa) i u odnosu
 na 2014. godinu, kada je dodavana silaža

klipa kukuruza sa šargarepom (bb).

Pokazatelji plodnosti stada su i per-
 centi teljenja i uključenih prvotelki i
 međutelidbeni interval (MTI). Podaci o
 teljenjima krava i junica su prikazani u
 tabeli 6.

Tabela 6. Plodnost krava i junica na oglednim farmama krava
 holštajnske rase i simentalske rase

Holštajnske	Kontrolna grupa (bez dodatka vitaminske silaže)	VRSTA VITAMINSKE SILAŽE U ISHRANI KRAVA			
		Silaža A	Silaža B	Silaža C	
Parametar / Proizvodna godina:	2011.	2012.	2013.	2014.	
Oteljene krave, % (broj/ muzare)	76,47% (13/17)	68,18% (15/22)	60,00%(12/20)	65,00%(13/20)	
Uključene prvotelke, % (broj/muzare)	17,65% (3/17)	27,27% (6/22)	15,00% (3/20)	20,00% (4/20)	
Međutelidbeni interval (MTI), dana	427 ± 74	416 ± 81	372 ± 17	410 ± 41	

Simentalke	Kontrolna grupa (bez dodatka vitaminske silaže)	VRSTA VITAMINSKE SILAŽE U ISHRANI KRAVA			
		Silaža D	Silaža E	Silaža F	
Parametar / Proizvodna godina:	2011.	2012.	2013.	2014.	
Oteljene krave, % (broj/ muzare)	100,00% (10/10)	90,91% (10/11)	81,82% (9/11)	83,33% (10/12)	
Uključene prvotelke, % (broj/muzare)	50,00% (5/10)	18,18% (2/11)	18,18% (2/11)	8,33% (1/12)	
Međutelidbeni interval (MTI), dana	480 ± 124	405 ± 71	364 ± 38	384 ± 70	

7. Procenat teljenja HF krava bio je
 najveći 2011. godine (76,47% ili 13 od
 17), a zatim je smanjen na 68,18% u
 2012. godini (15/22). U 2013. godini bilo
 je oteljeno 60,00% (12/20 krava), a ne-
 što više je oteljeno 2014. godine (65,00%
 ili 13/20 krava). Uključenje prvotelki bilo
 je najveće 2012. godine (27,27% ili 6 na
 22 muzare). Najmanje je uključeno 2013.
 godine (15% ili 3 na 20), a 2014. godine
 je uključeno 20% prvotelki (4/20).
 Međutelidbeni interval je bio najkraći
 2013. godine (372±17 dana), a najduži
 2011. godine (427±74 dana).

Procenat teljenja SIM krava bio je
 najbolji 2011. godine (100%), a zatim je
 smanjen na 90,91% u 2012. godini, na
 81,82% u 2013. godini i na 83,33% 2014.
 godine.

Uključenje prvotelki bilo je najmanje
 2014. godine (8,33%), a najveće 2011.
 godine (50,00%). Preostale dve proizvo-

dne godine, 2012. i 2013. godine bilo je
 uključeno po 18,18% prvotelki. Međute-
 lidbeni interval (MTI) bio je najkraći
 2013. godine (364±38 dana), a najduži
 2011. godine (480±124 dana).

8. MTI<400 dana kod HF krava bio je
 relativno najčešći 2013. godine
 (44,44%). U ovoj grupi krava je 2013.
 godine korišćena silaža cele kukuruzne
 biljke sa vitaminskom bundevom. U osta-
 lim godinama se oko 1/3 krava telilo u
 ovom intervalu: 2014. godine 28,5%;
 2012. godine 30,00%; 2011. godine
 38,46%.

Kod SIM krava su teljenja do 400 dana
 bila relativno najčešća u 2014. godini
 (81,82%). U ovoj grupi krava je 2014. go-
 dine korišćen dodatak silaže klipa ku-
 kuruza sa šargarepom, a u ostalim
 godinama se oko 1/2 krava se telila u ovom
 intervalu: 2013. godine 37,50%; 2011.
 godine 40,00%; 2012. godine 50,00%.

DISKUSIJA / DISCUSSION

Silaže iz programa COMBO-VIT-SIL®

Organoleptičke ocene i laboratorijske analize ispitanih vitaminskih silaža su pokazale zadovoljavajući stepen kiselosti, od pH=3,58 do pH=3,75 i optimalan sadržaj silažnih kiselina (vidi podatke u tabeli 3) i odgovaraju vrednostima za vrlo dobru silažu. Ogledna silaža šargarepe i muskatne bundeve je sadržavala 391,65 mg/kg β -karotina, a uzorak silaže šargarepe i klipa kukuruza 149,90 mg/kg SM, što znači da bi se dnevne potrebe muznih krava u β -karotina mogle uslovno zadovoljiti sa 1-2 kg suve materije navedenih silaža. Prilikom siliranja bundeva u proizvodnim uslovima i skladištenja silaže, Šnajdman (1973) je zapazio povećanje sadržaja karotina za 29,3% u odnosu na sadržaj pre siliranja. Sadržaj mlečne kiseline je dostigao 0,988%, a sirćetne kiseline 0,334%. Sadržaj karotina u silažnoj masi prema podacima Šnajdmana (1973) i Teslenka (2010) iznosio je 250-350 mg/kg, što je slično našim rezultatima (149,9–391,65 mg/kg). U našem ispitivanju, kao optimalno rešenje se pokazalo siliranje bundeve i šargarepe u udelu 50:50%, sa 10% zobenih pahuljica, koje obezbeđuju smanjenje vlažnosti, šećerni minimum i bolju ukusnost silaže, pa su je krave radije jele. Čuvanje pripremljene silaže u plastičnim buradima za krave simentalске rase pokazalo se kao prihvatljivo rešenje. Nivo uključivanja u obrok brojnih nusproizvoda, tržnih viškova iz hipermarketa i organskog otpada, koji su dostupni u lokalnom regionu, zavisi od održavanja nutritivne ravnoteže, pri čemu je bezbedno uključivanje između 6% i 18%

obroka. Izraženi redukcioni procesi mogu brzo dovesti do pretvaranja nitrata u nitrite, pa je najbolje da se masa što pre silira (Laflamme, 1992; Negrea i sar., 2011; Gustavsson i sar., 2011; Benedict i sar., 2012). Navedeni rezultati pokazuju da ova hraniva mogu biti važna alternativu za održivu proizvodnju stočne hrane, uz istovremeno očuvanje životne sredine (Angulo i sar., 2012; Schroeder-2012; Živkov Baloš i sar., 2013). Ostaci bundeva (engl. Pumpkin Residue, PR) su nusproizvod, koji ostaje nakon vađenja semenki bundeve. Sadrže 95% svežih plodova, uključujući koru, mesnati deo, unutrašnja vlakna i sitno nedozrelo seme (Morgan i Midmore, 2003; Hashemi i Razzaghzadeh, 2007; Enishi i sar., 2004; De Carvalho i sar., 2012).

Pri korišćenju alternativnih hraniva moraju se imati u vidu i zakonska ograničenja materijala koji se mogu koristiti u ishrani životinja (Enishi i sar., 2004). Siliranjem se hranljiva vrednost gotove silaže poveća za stepen povećanja svarljivosti suve materije (Podobed, 2010; Đorđević i sar., 2010; Halik i sar., 2014). Potencijal apsorpcije β -karotina u intestinalnoj mukozi i pretvaranje u retinol (vitamin A), ima efikasnost od 50% kod Holštajn krava. Vreme da se postigne plato povećanja koncentracije β -karotina u krvnoj plazmi varira od 28 dana do više od 42 dana (Calderón i sar., 2007; Garcia, 2015). Navedeni rezultati pokazuju važnu alternativu za održivu proizvodnju stočne hrane.

Korišćenje obroka sa siliranom šargarepom nije značajno promenilo koncentracije mlečne masti i proteina, laktoze, kao ni prinos mleka ($p>0,05$). Ishrana visokoproduktivnih krava obrokom koji sadrži 10 kg sveže šargarepe rezultirala je značajnim poboljšanjem repro-

duktivnih sposobnosti, a mlečne performanse (prinos i sadržaj mlečne masti) su ostale nepromenjene (Car, 1985; Antone, 2015).

Vreme planskog čekanja, VPČ (engl. period dobrovoljnog čekanja, Voluntary Waiting Period, VWP): je vreme u ranoj laktaciji u kome se krave planski ne osemenjavaju, čak i ako one pokazuju estrus, kako bi se omogućila optimalna involucija materice i oporavak od negativnog energetskog bilansa, a ne mora da rezultira smanjenjem servis perioda. Kod krava holštajnske rase u prve dve analizirane proizvodne godine vreme planskog čekanja je bilo oko pet meseci, 153 ± 61 dan 2011. godine i 144 ± 83 dana 2012. godine. Treće proizvodne godine je vreme planskog čekanja bilo skraćeno na 86 ± 47 dana, a četvrte, 2014. godine, je bilo 101 ± 50 dana.

Kod krava simentalске rase vreme planskog čekanja bilo je ujednačeno, oko 60-80 dana, 85 ± 28 dana 2011. godine, 57 ± 29 dana 2012. godine, 57 ± 30 dana 2013. godine i 72 ± 38 dana 2014. godine.

Matematički, to je vreme od datuma teljenja do 15 dana pre prvog osemenjavanja. Kompjuterski programirano vreme planskog čekanja (VPČ) je 50 dana na muži, apsolutni minimum VPČ bi trebalo da bude 60 dana, kod prvotelkinja još dva nedelje duže, u odnosu na višetelkinje, a podrazumevano VPČ bi bilo oko 75 dana (Jovičičin i sar., 2003; LeBlanc, 2005; Chebel, 2008; Overton, 2009; Larson, 2010). Kad god je to moguće, krave treba da izađu iz negativnog bilansa energije u vreme početka osemenjavanja (O'Connor i sar., 2006;). Pored bilnsa energije i zalihe vitamina A mogu da budu jedan od ključnih faktora koji kontrolišu regrutovanje, selekciju i rast dominantnog folikula kod goveda (Sch-

weigert, 1988). Promene statusa β -karotina i vitamina A i E kod krava su bile povezane sa povećanom mobilizacijom telesnih masti i razvojem masne jetre. Manje β -karotina iz jetre je bilo mobilisano kod krava sa blagim zamašćenjem jetre na teljenju (Rosendo i sar., 2010).

Nova iEks i iCheck tehnologija obezbeđuje brz i jeftin način utvrđivanja da li krava konzumira dovoljno β -karotina. Ako su u krvi manje od 1,5 mg/L β -karotina preporučuje se dodavanje u količini od 500 mg β -karotina/kravi/dan. Nivo u krvi između 1,5-3,5 mg/L zahteva dodatak od najmanje 300 mg β -karotina/kravi/dan. Kada je u krvi preko 3,5 mg/L, krava unosi optimalnu količinu β -karotina obrokom (Schweigert i Immig, 2007).

Neophodno je napomenuti da pri poređenju i tumačenju rezultata moramo uzeti u obzir činjenicu da za stado Holštajn krava nedostaju podaci za sva VO za 2011. godinu (kontrolna godina) – upisana su samo uspešna VO, što je oko 50% od ukupnog broja inseminacija; ostali podaci su kompletni. Prosečan broj dana do 1. VO za mlečna stada na jugoistoku SAD je 105 dana (Larson, 2010). U pokušaju da se smanji broj nesteonih krava tokom kasne laktacije, mnogi proizvođači počinju VO svojih krava sa 40 do 50 dana nakon teljenja. Dodavanjem sintetskog β -karotina (1,2 g/kravi/dan Rovimix, DSM), pre teljenja, smanjuje se incidenca zadržavanja placente kod višetelkinja, a intramuskularno davanje β -karotina kravama u zimskom periodu, pre osemenjavanja, poboljša se uspešnost osemenjavanja za 15-20,7% (Gostev, 2013; Oliveira, 2014). U našoj studiji prosečan broj dana do prvog osemenjavanja kod krava holštajnske rase u prve dve analizirane proizvodne godine

bio je oko pet meseci, 157 ± 71 dan 2011. godine i 159 ± 83 dana 2012. godine. Treće proizvodne godine je vreme do 1. VO bilo skraćeno na 95 ± 44 dana, a 2014. godine je bilo 116 ± 50 dana. Razlike u odnosu na kontrolnu grupu bile su 62 dana, odnosno 41 dan, statistički vrlo značajne ($p < 0,01$) 2013. godine (vitaminska bundeva sa celom biljkom kukuruza) i 2014. godine (vitaminska bundeva sa sirovim repinim rezancem).

Broj dana do prvog osemenjavanja kod krava simentalске rase je u tri analizirane proizvodne godine bio ujednačen, oko 60 do 100 dana, od 98 ± 32 dana 2011. godine, 72 ± 29 dana 2012. godine, 72 ± 30 dana 2013. godine i 85 ± 35 dana 2014. godine. Razlike su bile 26 dana i 13 dana, statistički značajne ($p < 0,05$) 2013. godine (muskatna bundeva) u odnosu na kontrolnu grupu i u odnosu na 2014. godinu (šargarepa).

Prosečan procenat teljenja posle prvog osemenjavanja u 19 stada u Severnoj Irskoj je 40%, a svaki porast prinosa mleka od 1.000 litara za 305 dana laktacije, smanjuje procenat koncepcije od prvog VO za skoro 14%. Začeće (koncepcija) od prvog VO prosek za mlečna stada na jugoistoku SAD, 48,1%. Planskim radom na prevenciji poremećaja funkcije jajnika i dobrom evidencijom, postiže se bolja plodnost zapata (Jovičin i sar., 2003; Perković i sar., 2003; Larson, 2010; Brownlie i sar., 2011; Cafre, 2012). Stada sa vrlo dobrim upravljanjem postižu rizik steonosti, RK 18-22%, a samo poneka stada prelaze ovaj nivo. Prosečna stada u Kanadi i mnoga stada u SAD imaju RK 13% (LeBlanc, 2005). U našoj studiji posle prvog VO na farmi krava holštajnske rase koncepcija je bila 75,00% 2011. godine, 44,44% 2012. godine, 33,33% 2013. godine i

17,65% 2014. godine (3/17) krava. Uočena je svake godine sve slabija koncepcija nakon prvog VO u zapatu Holštajn krava. U zapatu krava simentalске rase je ostalo steono 80,00% 2011. godine, 2012. godine 88,89% 2013. godine 44,44% (4/9), i 2014. godine 27,27% krava. Najbolja je bila oplodnja posle prvog VO utvrđena je 2012. godine, kada je korišćena silaža od japanske bundeve *Išiki kuri*.

Prosečan broj VO za postizanje steonosti kod krava holštajnske rase 2011. godine, bez dodatka vitaminskih silaža, bio je oko 3,38 doza, uz nedostajuću evidenciju. 2012. godine, kada je korišćena silaža šargarepe sa celom biljkom kukuruza, smenjen je na $2,42 \pm 1,80$ doza. Kada je korišćena silaža vitaminske bundeve i cele kukuruzne biljke 2013. godine, indeks VO je iznosio $3,20 \pm 2,14$ doza. Najniži indeks osemenjavanja kod Holštajn krava je izmeren kada je korišćena silaža vitaminske bundeve i repinog rezanca, i iznosi je $2,88 \pm 1,41$ doza za postizanje steonosti. Sličan trend je uočen i u zapatu Simentalskih krava, indeks VO je 2011. godine, bez dodatka vitaminskih silaža, bio $1,60 \pm 1,35$. Uz dodatak silirane japanske bundeve *Išiki kuri* sa mlevenim zrnom kukuruza, indeks VO je bio $1,40 \pm 1,26$ doza (2012. godine). Kada je 2013. godine korišćen dodatak silirane muskatne bundeve sa mlevenim klipom kukuruza, indeks VO je bio $1,78 \pm 0,97$ doza, a kada je korišćen dodatak silirane šargarepe sa mlevenim klipom kukuruza, 2014. godine, za postizanje steonosti korišćeno je u proseku $2,20 \pm 1,03$ doza.

Do sličnih su rezultata došli i drugi istraživači koji su ustanovili da ishrana visokoprinosnih krava obrokom koji sadrži 10 kg svežih šargarepe rezultira

značajnim smanjenjem broja inseminacija potrebnih za začecje, od 1,8-2,7 na 1,0-1,8, kao i za 30% većoj koncentraciji α -tokoferola (Car, 1985; Antone i sar., 2015; Perez-Marin i sar., 2012). Iz navedenog se može očekivati da će dodatak β -karotina poboljšati plodnosti nekog mlečnog stada. Na farmi krava holštajnske rase, zapaža se statistički značajno skraćenje servis perioda 2013. godine, sa dodatkom kukuruzne silaže sa vitaminskom bundevom (AA; $p < 0,01$) i 2014. godine, sa dodatkom silaže vitaminske bundeve sa repinim rezancem (aa; $p < 0,05$). Razlike su bile statistički značajne ($p < 0,05$) i u odnosu na 2012. godinu, silaže sa vitaminskom bundevom, u odnosu na silažu sa šargarepom (bb; cc). Na farmi krava simentalске rase, zapaža se statistički značajno skraćenje servis perioda 2013. godine, sa dodatkom silaže klipa kukuruza sa muskatnom bundevom (aa; $p < 0,05$) i u odnosu na 2014. godinu, kada je dodavana silaža klipa kukuruza sa šargarepom (bb; $p < 0,05$). Na farmi krava simentalске rase, zapaža se statistički značajno skraćenje servis perioda ($p < 0,05$) 2013. godine, sa dodatkom silaže klipa kukuruza sa muskatnom bundevom (aa) i u odnosu na 2014. godinu, kada je dodavana silaža klipa kukuruza sa šargarepom (bb). I drugi autori su došli do sličnih zaključaka, naime oni navode da rasa muznih krava i dodavanje β -karotina, ima značajan uticaj na reproduktivne sposobnosti i proizvodnju mleka (Mee, 2007; Gereš i sar., 2009; Larson, 2010; Orešnik, 1985). Upotreba karotina je preporučljiva u toku ishrane krava sa hranom koja nema dovoljnu količinu ovog provitamina ili u uslovima toplotnog stresa, kada su velike količine kukuruzne silaže, povećana pojava infe-

kcija ili smanjen imunitet (Arechiga, 1998; Veličković i Vuković, 2008; De Voogt, 2015).

Procenat teljenja krava holštajnske rase bio je najveći 2011. godine (76,47% ili 13 od 17), a zatim je smanjen na 68,18% u 2012. godini (15/22). U 2013. godini je bilo oteljeno 60,00% (12/20 krava), a nešto je više oteljeno 2014. godine (65,00% ili 13/20 krava). Uključenje prvotelki bilo je najveće 2012. godine (27,27% ili 6 na 22 muzare). Najmanje je uključeno 2013. godine (15% ili 3 na 20), a 2014. godine je uključeno 20% prvotelki (4/20). Međutelidbeni interval je bio najkraći 2013. godine (372 \pm 17 dana), a najduži 2011. godine (427 \pm 74 dana). Procenat teljenja krava simentalске rase bio je najbolji 2011. godine (100%), a zatim je smanjen na 90,91% u 2012. godini, na 81,82% u 2013. godini i na 83,33% 2014. godine. Uključenje prvotelki je bilo najmanje 2014. godine (8,33%), a najveće 2011. godine (50,00%). Preostale dve proizvodne godine, 2012. i 2013. godine je bilo uključeno po 18,18% prvotelki. Međutelidbeni interval (MTI) je bio najkraći 2013. godine (364 \pm 38 dana), a najduži 2011. godine (480 \pm 124 dana).

Alternative za indeks teljenja su: procenat steonosti; (St-%; engl. In-Calf Rate, ICR) i procenat ponovnih teljenja (Pt-365; Pt-400; engl. Reappeared, RR-365; RR-400), prema istraživačima iz Instituta za poljoprivredna istraživanja u Hilsborou i u Australiji, koji su priznali da indeks teljenja nije idealna mera za procenu učinka plodnosti stada (Cafre, 2005).

MTI<400 dana

Međutelidbeni period kraći od 400 dana je imalo 44,44% Holštajn (2013.

godine). U ostalim godinama se oko 1/3 krava telilo u ovom intervalu: 2014. godine 28,5%; 2012. godine 30,00%; 2011. godine 38,46%. Kod krava simentalске rase teljenja do 400 dana su bila relativno najčešća u 2014. godini (81,82%). U ovoj grupi krava je 2014. godine korišćen dodatak silaže klipa kukuruza sa šargarepom, a u ostalim godinama oko 1/2 krava se telila u ovom intervalu: 2013. godine 37,50%; 2011. godine 40,00%; 2012. godine 50,00%.

ZAKLJUČAK/CONCLUSION

1. Prema sadržaju β-karotina, prednjačile se silaža šargarepe i muskatne bundeve, sa izmerenih 477,55 i 391,65 mg/kg suve materije. Upotrebom vitaminskih silaža u našem ogledu postignuto je skraćanje prosečnog broja dana do 1. VO: uz silažu sa vitaminskim bundevama, za 62 dana, odnosno za 41 dan ($p < 0,01$); uz silažu sa muskatnom bundevom za 26 dana, a uz silažu sa šargarepom za 13 dana ($p < 0,05$). Uz ovo prosečan indeks VO je smanjen kod krava holštajnske rase od oko 3,38 doza, na $2,42 \pm 1,80$ doza, a kod krava simentalске rase od $1,60 \pm 1,35$ na $1,40 \pm 1,26$ doza. Servis period je na farmi krava holštajnske rase bio značajno kraći uz silaže sa vitaminskom bundevom ($p < 0,01$), u odnosu na kontrolnu grupu, a na farmi krava simentalске rase, uz dodatak silaže sa muskatnom bundevom, u odnosu na dodatak silaže sa šargarepom ($p < 0,05$). Upotrebom vitaminskih silaža, značajno je skraćen i normalizovan međutelidbeni interval, kod krava holštajnske rase sa 427 ± 74 dana, na 372 ± 17 da-

na, a kod krava simentalске rase sa 480 ± 124 dana, na 364 ± 38 dana.

2. Prosečan broj dana do prvog osemenjavanja (1. VO) je skraćen uvođenjem vitaminske silaže u ishranu krava, u odnosu na prvu proizvodnu godinu. Kod krava holštajnske rase, uz silažu sa vitaminskim bundevama, skraćen je za 62 dana, odnosno u četvrtoj godini za 41 dan; razlike su bile statistički vrlo značajne ($p < 0,01$). Kod krava simentalске rase je prosečan broj dana do 1. VO u tri analizirane proizvodne godine bio ujednačen; razlike u odnosu na kontrolnu godinu bez vitaminske silaže, u odnosu na uz silažu sa muskatnom bundevom, bile su 26 dana i u odnosu na silažu sa šargarepom bile su 13 dana; statistički značajne ($p < 0,05$).
3. Na farmi krava holštajnske rase, zapaža se statistički značajno skraćanje servis perioda, kod ishrane sa dodatkom silažama sa vitaminskom bundevom, u odnosu na ishranu bez vitaminske silaže (AA; $np < 0,01$). Slično je uočeno i na farmi krava simentalске rase, zapaža se statistički značajno skraćanje servis perioda (aa; $p < 0,05$), kod ishrane uz dodatak silaže sa muskatnom bundevom, u odnosu na dodatak silaže sa šargarepom.
4. Upotrebom vitaminskih silaža kod krava holštajnske rase međutelidbeni interval je skraćen i normalizovan, sa 427 ± 74 dana u prvoj proizvodnoj godini, na 372 ± 17 dana, treće godine. Kod krava simentalске rase je međutelidbeni interval (MTI), takođe skraćen i normalizovan, sa 480 ± 124 dana, na 364 ± 38 dana treće proizvodne godine.

ZAHVALNOST / ACKNOWLEDGEMENT

Istraživanje je finansijski podržano od strane Ministarstva za obrazovanje, nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije (Projekat br. TR31071).

LITERATURA / REFERENCES

1. Association of Official Analytical Chemists (2012): *AOAC Official Method 941.15 - Carotene in Fresh Plant Materials and Silages. Spectrophotometric Method - Final Action*. First Action 1941. The Association of Official Analytical Chemists, Inc., Arlington, V.A.
2. Angulo J., Mahecha L., Yepes S. A., Yepes A. M., Bustamante G., Jaramillo H., Valencia E., Villamil T., Gallo J. (2012) *Nutritional evaluation of fruit and vegetable waste as feedstuff for diets of lactating Holstein cows*. Journal of Environmental Management, 95, 210-214.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479711002477>
3. Antone U., Zagorska J., Sterna V., Jemeljanovs A., Berzins A., Ikauniece D. (2015) *Effects of dairy cow diet supplementation with carrots on milk composition, concentration of cow blood serum carotenes, and butter oil fat-soluble antioxidative substances*. Agronomy Research, 13(4), 879-891.
http://agronomy.emu.ee/vol134/13_4_2_B5.pdf
4. Arechiga C. F., Staples C. R., McDowell L. R., Hansen P. J. (1998) *Effects of Timed Insemination and Supplemental β -Carotene on Reproduction and Milk Yield of Dairy Cows Under Heat Stress*.
<http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302%2898%2975589-4/pdf>
5. Balzer, I. (1961). *Analitičke metode određivanja kvalitete silaže*. Krmiva, 2, 41-44.
6. Benedict C., Miles Carol, Johnson S. (2012): *Vegetable fodder and forage crops for livestock production: Carrots*. Washington State University Fact Extension FS032E; and, WSU Mount Vernon Northwestern Washington Research and Extension Center.
<http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/FS032E/FS032E.pdf>
7. Block E., Farmer B. (1987) *The status of beta-carotene and vitamin A in Quebec dairy herds: factors affecting their status in cows and their effects on reproductive performance*. Can. J. Anim. Sci., 67, 775-788.
<http://pubs.aic.ca/doi/pdf/10.4141/cjas87-080>
8. Brownlie T. S., Morton J. M., Heuer C., McDougall S. (2011) *Measuring the economics of six week in-calf rates*. Proceedings of the Epidemiology & Animal Health Management Branch of the NZVA, 3.11.1- 3.11.5.
<http://maxa.maf.govt.nz/sff/about-projects/search/08-008/measuring-economics-6wk-incalf-rates.pdf>
9. CAFRE, College of Agriculture, Food & Rural Enterprise (2007): DARD DHFC Notes 1B.indd. Dairy Herd Fertility Challenge Note 1B - *Evaluating Dairy Herd Fertility Performance*, DARD, Department of Agriculture and Rural Development, Copyright CAFRE 2007, 1-4.
<http://www.dardni.gov.uk/conceptonrate1.pdf>

- <http://www.dardni.gov.uk/challenge1bevaluatingfertilityperformance1.pdf>
10. CAFRE, College of Agriculture, Food & Rural Enterprise (2012): *Dairy Herd Fertility Challenge, Reviewing Fertility Performance*. Dairy Herd Fertility Challenge Notes DARD, Department of Agriculture and Rural Development, Copyright CAFRE 2006, 1-4.
<http://www.dardni.gov.uk/conceptiorate1.pdf>
 11. Calderón F., Chauveau-Duriot B., Pradel P., Martin B., Graulet B., Doreau M., Nozière P. (2007) *Variations in Carotenoids, Vitamins A and E, and Color in Cow's Plasma and Milk Following a Shift from Hay Diet to Diets Containing Increasing Levels of Carotenoids and Vitamin E*. J. Dairy Sci., 90, 5651-5664.
[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(07\)72039-8/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(07)72039-8/pdf)
 12. Car, M. (1985). *The effect of high doses of beta-carotene in carrots on milk yield and reproduction of high-yielding cows*. Poljoprivredna Znanstvena Smotra, 69(1), 235-245.
 13. Chebel R. C. (2008) *Voluntary waiting period: How soon is too soon, and how late is too late?* Western Dairy News, 8, 3, 89-90.
<http://www.cvmb.colostate.edu/ilmm/proinfo/wdn/2008/May%202008%20WDN.pdf>
 14. Davis C., Wiggins L., Hersom M., (2012) *Utilization of Cull Vegetables as Feedstuffs for Cattle, AN280*, Department of Animal Sciences, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Original publication date August 2012, Visit the EDIS website at <http://edis.ifas.ufl.edu>;
<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/AN/AN28000.pdf>
 15. De Carvalho L. M. J., Gomes P. B., Godoy R. L. de O., Pacheco S., do Monte P. H. F., de Carvalho J. L. V., Nutti M. R., Neves A. C. L., de Carvalho L. M. J., Gomes P. B., Godoy R. L. de O., Pacheco S., Pedro Henrique Fernandes do Monte, José Luiz Viana de Carvalho, Marília Regini Nutti, Ana Cristina Lima Neves, Vieira A. C. R. A., Ramos S. R. R. (2012) *Total carotenoid content, α -carotene and β -carotene, of landrace pumpkins (*Cucurbita moschata* Duch): A preliminary study*. Food Research International, 47, 337-340.
<http://www.aidic.it/cet/15/44/042.pdf>
 16. De Ondarza M. B., Engstrom M. (2009) *Production and Reproduction Responses of Dairy Cows to Supplemental Beta-carotene*. Penn State Dairy Cattle Nutrition Workshop, 11-12 November, Holiday Inn, Grantville, PA, 1-9.
<http://extension.psu.edu/animals/dairy/courses/dairy-cattle-nutrition-workshop/previous-workshops/2009>
 17. De Voogt Ch. (2015) *Beta-carotene in dairy farming, a necessity?* Master thesis, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, 1-27./
 De Voogt Ch. (2015) *Bètacaroteen in de melkveehouderij, een noodzaak?* Masterproef, Faculteit diergeneeskunde, Universiteit Gent, 1-27.
http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/216/028/RUG01-002216028_2015_0001_AC.pdf

18. de Vries A. (2004) *Trends In Reproductive Performance In Dairy Cows: What Do The Numbers Tell Us?* Proceedings 2004 Florida Dairy Reproduction Road Show, University of Florida, IFAS Extension, Gainesville, 1-9.
<http://dairy.ifas.ufl.edu/drs/2004/Trends.pdf>; <http://dairy.ifas.ufl.edu/drs/2004/Proceedings.pdf>
19. Đorđević, N., Grubić, G., Stojanović, B. (2010): *Savremeni principi ishrane životinja (plenarno predavanje)*. Prvi naučni simpozijum agronoma sa međunarodnim učesćem AGROSYM, Jahorina, hotel "Bistrica", 09-11.12.2001. Zbornik radova, 30-46.
http://www.agrosym.rs.ba/agrosym/agrosym_2010/PDF/Uvodni/Djordjevic_Grubic_Stojanovic.pdf
20. European Food Safety Authority (2012) EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP); *Scientific Opinion on the safety and efficacy of beta-carotene as a feed additive for all animal species and categories*. EFSA Journal 2012;10(6):2737, 1-33.
www.efsa.europa.eu/efsajournal
21. Enishi O., Yoshioka T., Nakashima K., Saeki M., Kawashima T. (2004) *Analysis of in situ ruminal digestive characteristics and nutritive value of pumpkin and carrot juice residue for ruminant feeds*. Grassland Sci., 50 (4): 360-365.
<http://ci.nii.ac.jp/naid/110003850828/en>; <http://www.feedipedia.org/node/14407>
22. Folman Y., Ascarelli I., Kraus D., Barash H. (1987) *Adverse Effect of β -Carotene in Diet on Fertility of Dairy Cows*. J Dairy Sci, 70, 357-366.
<http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302%2887%2980017-6/pdf>
23. Friesecke H. (1978) *The significance of beta-carotene in ruminant nutrition: field results - Europe*. In: Lotthamer K. H., Cooke B. C., Friesecke H. (1978) Importance of Beta-Carotene for Bovine Fertility. Roche Symposium, October 1978, London, Roche Information Service, Animal Nutrition Department, F. Hoffman - La Roche&Co. AG, Basel, Switzerland, 53-72.
24. García A. (2015) *Los requerimientos de vitaminas A, D y E*. In: *Enfermedades Metabólicas*, Bayvet Monograficos, PP-AH-031, Sagarpa:Q-065-022, Bayer de México, S.A. de C.V. División Sanidad Animal, Edición y diseño: Grupo Asís Biomedica S.L., Zaragoza - España, 16-18.
https://www.sanidadanimal.bayer.com.mx/static/documents/revista_bayvet/bayvetNo.45.pdf
25. Gereš, D., R. Turk, D. Žubčić, B. Vulić, N. Staklarević, B. Ževrnja (2009): *Utjecaj hranidbe u poslijeporođajnom razdoblju na plodnost mliječnih krava*. Vet. arhiv, 79, 119-130.
<http://www.vef.unizg.hr/vetarhiv/papers/2009-79-2-2.pdf>
26. Гостев В., Клинский Ю., Чомаев А. (2013): *Бета-каротин и воспроизводительная функция коров*. Животноводство России, 3: 39-40.
<http://www.z zr.ru/sites/default/files/z zr-2013-03-012.pdf>
27. Gustavsson J., Cederberg C., Sone-sson U., Van Otterdijk R., Meybeck A. (2011) *Global food losses and food waste, FAO. 2011. Global food losses*

- and food waste – Extent, causes and prevention.* Rome, Study conducted for the International Congress SAVE FOOD! Extent, causes and prevention at Interpack 2011, Düsseldorf, Germany, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome, 1-8.
<http://www.fao.org/docrep/014/m060e/mb060e00.pdf>
28. Halik G. D., Łozicki A., Koziorzębska A., Dymnicka M., Arkuszewska E. (2014) *Effect of ensiling pumpkin Cucurbita maxima with the addition of inoculant or without it on chemical composition and quality of silages.* Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Animal Science, 53, 103–110.
<http://annals-wuls.sggw.pl/files/files/animal/as2014no53p103-110.pdf>
29. Hashemi A., Razzaghzadeh S. (2007) *Investigation on the Possibility of Ensiling Cucurbit (Cucurbita pepo) Residues and Determination of Best Silage Formula.* Journal of Animal and Veterinary Advances 6 (12): 1450-1452.
<http://docsdrive.com/pdfs/medweljournals/javaa/2007/1450-1452.pdf>
30. Hurley W. L., Doane R. M. (1989) *Recent Developments in the Roles of Vitamins and Minerals in Reproduction.* J Dairy Sci., 72, 784-804.
<http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302%2889%2979170-0/pdf>
31. Jovičin M., Petrujković T., Milovanović A., Dujaković M., Žikić D. (2003) *Analiza faktora koji utiču na tok estralnog ciklusa visokomlečnih krava.* Vet. glasnik, 57 (3 - 4), 209 - 223.
<http://niv.ns.ac.rs/full/analj.pdf>
32. Kalač P. (2012) *Carotenoids, ergosterol and tocopherols in fresh and preserved herbage and their transfer to bovine milk fat and adipose tissues: A review.* J Agrobiol, 29(1): 1–13.
<http://joa.zf.jcu.cz>; <http://versita.com/science/agriculture/joa>
33. Kawashima C., Kida K., Schweigert F. J., Miyamoto A. (2009) *Relationship between plasma β -carotene concentrations during the peripartum period and ovulation in the first follicular wave postpartum in dairy cows.* Animal Reproduction Science, 111, 105–111.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432008000626>
34. Kawashima C., Matsui M., Shimizu T., Kida K., Miyamoto A. (2012) *Nutritional Factors That Regulate Ovulation of the Dominant Follicle During the First Follicular Wave Postpartum in High producing Dairy Cows.* Journal of Reproduction and Development, Vol. 58, No 1, 10-16.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrd/58/1/58_11-139N/_article
35. Kovačević Kosa (1970) *Uticaj karotinoida i vitamina A hrane na njihovu koncentraciju u serumu i mleku krava.* Magistarski rad, Veterinarski fakultet, Beograd.
36. Laflamme L. F. (1992) *Carrot/grass silage as cattle feed.* Can. J. Anim. Sci., 72, 441 443.
<http://pubs.aic.ca/doi/abs/10.4141/cjas92-056>
37. Larson J. E. (2010) *Troubleshooting Reproductive Management of the Dairy Herd.* Publication 2627, Extension Service of Mississippi State University, cooperating with U.S.

- Department of Agriculture, Memorial Hall, 1-4.
<http://msucare.com/pubs/publications/p2627.pdf>
38. LeBlanc S. (2005) *Using DHI Records On-Farm to Evaluate Reproductive Performance*. *Advances in Dairy Technology*, 17, 319-330.
<http://www.wcds.ca/proc/2005/Manuscripts/LeBlanc2.pdf>
39. McDowell L. R. (2000) *Vitamins in Animal and Human Nutrition*. Second edition, Iowa State University Press, Ames, USA, 1-812.
http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Produccion_Animal/Vitamins_in_Animal_and_Human_Nutrition.pdf
40. Mee J. F., Snijders S. E. M., Dillon P. (2000) *Effect of Genetic Merit for Milk Production, Dairy Cow Breed and Pre-Calving Feeding on Reproductive Physiology and Performance*. Teagasc, Dairy Production Department, Moorepark Production Research Centre, Fermoy, Co. Cork. October – 2000, Project No. 4343, 1-40.
<http://www.teagasc.ie/research/reports/dairyproduction/4343/eopr-4343.pdf>
41. Morgan W., Midmore D. (2003) *Kabocha and Japanese Pumpkin in Australia*. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation, RIRDC Publication No 02/167, 1-73.
<https://rirdc.infoservices.com.au/downloads/02-167.pdf>
38. Negrea M., Lazureanu A., Cocan I., Dragunescu A., Bulmaga A. (2011) *Studies regarding food safety of local and imported vegetables (carrots) existing on markets and hypermarkets of Timisoara, Romania*. Proceedings of the International Conference Research people and actual tasks on multidisciplinary sciences, Third Conference, Volume 1, Agriculture and Veterinary medicine, 8–10 June 2011, ISSN 1313-7735, Lozenec, Bulgaria, 42-46.
http://multilingual.bionetsyst.com/images/other/2011_Volume_1.pdf
42. O'Connor M., Griswold D., Adams R., Hutchinson L. (2006) *Trouble-shooting infertility problems in cattle*. DAS 00-10 and VSE 00-01, IVE1c2, College of Agricultural Sciences • Cooperative Extension, Department of Dairy and Animal Science, Department of Veterinary Science, The Pennsylvania State University, University Park, PA, 1-7.
<http://www.dairyweb.ca/Resources/USWebDocs/InfertilityDiagnosis.pdf>
43. Oliveira R. C. (2014) *Suplementação de vacas leiteiras em final de gestação com betacaroteno*. Universidade Federal de Lavras, UFLA, Brasil.
http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4846/1/DISSERTA%C3%87%C3%830_Suplementa%C3%A7%C3%A3o%20de%20vacas%20leiteiras%20em%20final%20de%20gesta%C3%A7%C3%A3o%20com%20betacaroteno.pdf
44. Orešnik A. (1985) *Uticaј β -karotina na plodnost krava*. *Vet. glasnik*, 39, 2, 137-142.
45. Overton M. W. (2009) *Using Reproductive Records: Basics of Monitoring*. Proceedings 46th Florida Dairy Production Conference, Gainesville, April 28, 2009, 33-45.
<http://www.wdmc.org/2007/overt on.pdf>
46. Perez-Marin C. C., Moreno L. M., Calero G. V. (2012). *Clinical Approach to the Repeat Breeder Cow Syn-*

- drome*. A Bird's-Eye View of Veterinary Medicine, Dr. Carlos C. Perez-Marin (Ed.), ISBN: 978-953-51-0031-7, InTech, Rijeka, Croatia, 1-27.
<http://www.intechopen.com/books/a-bird-s-eye-view-of-veterinary-medicine/clinical-approach-to-the-repeat-breeder-cow-syndrome>
47. Perković S., Vuković D., Petrović M. M. (2003) *Reproduktivni parametri i kontrola plodnosti u zapahtima mlečnih krava*. Biotechnology in Animal Husbandry 19 (3-4), 9 – 13.
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/1450-9156/2003/1450-91560304009P.pdf>
48. Подобед Л. (2010) *Как правильно приготовить качественный силос*. Зерно, Киев, 8, 138-142.
http://zerno-ua.com/wp-content/uploads/zerno_verstka_08_10.pdf
49. Rosendo O., McDowell L. R., Staples C., Shearer J. K., Wilkinson N. S., Seymour W. M. (2010): *Relationship of mild fatty liver, β -carotene, vitamins a and e status of periparturient holstein cows*. Revista Científica, FCV-LUZ, 20, 4: 399 – 408.
<http://www.scielo.org.ve/pdf/rc/v20n4/art10.pdf>
50. Schroeder J. W. (2012) *By-Products and Regionally Available Alternative Feedstuffs for Dairy Cattle*. NDSU Extension Publication AS-1180, North Dakota State University, 1-16.
<https://www.ag.ndsu.edu/pubs/an-sci/dairy/as1180.pdf>
51. Schweigert F. J. (1988) *β -Carotin-Stoffwechsel des Rindes und seine Bedeutung für die Fruchtbarkeit*. Übers. Tierernährung, 16, 223-246.
52. Schweigert F. J., Immig I. (2007) *Rapid assessment of β -carotene status*. International Dairy Topics, 6, 4, 15-17.
<http://www.positiveaction.info/pdfs/articles/dt6.4p15.pdf>
53. Шнайндман Л. О. (1973): *Морковь и тыква — промышленное сырье для производства концентратов каротина*. In: Шнайндман Л. О.: ПРОИЗВОДСТВО ВИТАМИНОВ. Ред. И. И. Морозова, стр. 397-411, Пищевая промышленность, Москва. Sretenović Lj., Milošević M., Adamović M., Stojićević Lj. (1989) *Značaj i uloga betakarotina kod goveda*. Nauka u praksi, 19, 1, 59-68.
<http://www.worldcat.org/title/značaj-i-uloga-betakarotina-kod-goveda/oclc/437615009>
54. Тесленко И. (2010) *Тыква на семечки*. Зерно, 8, 24-29.
http://zerno-ua.com/wp-content/uploads/zerno_verstka_08_10.pdf
55. Veličković M., Vuković D. (2008) *Uticaj parenteralne aplikacije betakarotina na plodnost krava*. Vet. glasnik, 62, 1-2, 53-66.
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0350-2457/2008/0350-24570802053V.pdf>
56. Živkov-Baloš M., Jovičin M., Apić J., Mihaljev Ž., Prica N., Obradović S. (2013): *Potentials and benefits of vitaminized silages in the diet of dairy cows*. Proceedings of 23rd International Symposium "New Technologies in Contemporary Animal Production", 19-21.06.2013, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 85-87.
57. Živkov-Baloš M., Jovičin M., Jakšić S., Mihaljev Ž., Prica N., Milanov D. (2014) *Combo Vit Sil, kombinovane vitaminske silaže (silaže na bazi žitarica sa dodatkom šargarepe i bundeve) - Hrana za krave muzare*. Tehničko rešenje, Naučni institut za veterinarstvo, Novi Sad, 1-42.