

UDK: 636.2.053:676.038.4:636.084.13

Originalni naučni rad

ISPITIVANJE UTICAJA DODATKA KONCENTROVANE LIGNOCELULOZE (VITACEL®200) U ZAMENI ZA MLEKO NA PERFORMANSE TELADI

*M. Vukić - Vranješ, M. Adamović, M. Radivojević, H. Šamanc, D. Kirovski,
I. Vujanac**

Izvod: U modernom uzgoju teladi je rani razvoj buraga od velikog značaja. Brži razvoj buraga, a time i sposobnosti za fermentaciju kabaste i koncentrovane hrane doprinosi boljim performansama, zdravlju i produktivnosti. Novija istraživanja pokazuju da dodatak vlakana bogatih u nerastvorljivoj celulozi i ligninu u predstarteru i starteru imaju pozitivan uticaj na rani razvoj digestivnog trakta kod nepreživara. Cilj ovog rada je bio da se ispita uticaj Vitacel® 200 raw fiber concentrate (74% sirova vlakna, 90 % NDF) u mleku i zameni za mleko na performanse uzgoja teladi.

Ogled je izveden na ukupno 20 muške Holstein, teladi podeljene u dve grupe (kontrolna i ogledna) od po 10 teladi u grupi. Ogled je počeo u starosti od 30 dana, i trajao do 122. dana starosti. Obe grupe teladi su dobijale istu količinu mleka i zamene za mleko prema standardnom režimu ishrane do 80. dana starosti. Ogledna grupa teladi je u mleku i zameni za mleko dobijala koncentrat sirove celuloze (Vitacel® 200, JRS Nemačka) u koncentraciji od 10 g/L. Starter koncentrat (18% sir. proteina), i lucerkino seno su davani ad libitum. Voda je bila na raspolaganju iz automatskih pojiljica.

Telad koja su u tečnoj ishrani dobijala koncentrat celuloznih vlakana su postigla za 8,69% veću završnu telesnu masu (158,9 kg : 146,2 kg) i 5,17% veći dnevni prirast (1140 g : 1084 g, $p < 0,05$). Konzumacija koncentrata je bila podjednaka u obe grupe, ali su telad ogledne grupe (Vitacel® 200) u toku perioda tečne ishrane ostvarila bolju konverziju koncentrovane hrane u poređenju sa kontrolnom grupom (1,67 : 1,74). Nivo glukoze i pH vrednost krvi je bila viša kod teladi koja su dobijala Vitacel® 200 ($p > 0,05$).

Na osnovu iznetog se može zaključiti da je raniji razvoj digestivnog trakta, koji je podstaknut dodatkom Vitacel® 200 u mleku/zameni za mleko, omogućio bolje iskorišćenje hrane i brži telesni porast teladi.

Ključne reči: telad, napajanje, celuloza, razvoj buraga.

* Dr Marina Vukić Vranješ, Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd, dr Milan Adamović, naučni savetnik, Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, Beograd; Mihailo Radivojević, dipl.inž., Institut PKB Agroeonomik, Padinska Skela-Beograd; dr Horea Šamanc, redovni profesor, dr Danijela Kirovski, docent, mr Ivan Vujanac, asistent, Fakultet veterinarske medicine, Beograd.

Uvod

Želudac preživara je složen i sačinjen od predželudaca (rumen, retikulum i omasus) i pravog želuca (abomasum). Kod sasvim mladih životinja, teladi, jagnjadi i jaradi, predželudci su nedovoljno razvijeni. Najrazvijeniji je abomasum, koji čini oko 60% ukupne zapremine složenog želuca. Tečna hrana putem ezofagealnog žleba dolazi direktno u abomasum. Tokom prvih 3-4 meseca njihovog života događaju se značajne anatomske i fiziološke promene u procesu formiranja organa za varenje hrane specifičnih za odrasle preživare. Kod njih rumen postaje najdominantniji deo složenog želuca i čini blizu 80% njegove ukupne zapremine. U podsticanju tog razvoja su veoma važni sledeći faktori: uzrast, vreme odbijanja, intenzitet ishrane suvim hranivima, kvalitet tih hraniva, kao i fizička forma i sastav ugljenohidratne frakcije hrane (Stangassinger, 2007; Adamović i sar. 2005; Stojanović i sar. 2007). Na razvoj predželudaca utiče fizičko prisustvo nerastvorljivih vlakana tj. kabastih hraniva, kao i prisustvo isparljivih masnih kiselina odnosno produkata fermentacije rastvorljive frakcije ugljenih hidrata. Poznato je da, čak i kada tele postane starije, stepen razvoja predželudaca i porast buraznih resica ostaju minimalni ako se ishrana nastavi samo sa tečnom hranom. Dodavanje vlaknastih ("kabastih") hraniva i koncentrata u ranoj fazi ishrane, po mogućnosti već od druge nedelje života, ima za cilj podsticanje pozitivnih razvojnih promena digestivnog trakta. Brojna tumačenja i razmatranja postoje u pogledu značaja fizičko hemijskih osobina vlakana za razvoj buraga. Pri tome je veoma važan odnos između rastvorljivih (fermentabilnih) i nerastvorljivih vlakana.

Kao izvori vlakana u ishrani životinja najčešće se koriste prekrupa zrna žitarica, proteinske sačme ili pogače i lucerkino ili livadsko seno. Međutim, u poslednje vreme se na tržištu javljaju novi izvori koncentrovanih vlakana dobijeni specijalnim postupcima iz biljnih materijala, a koji poseduju visoku biološku i fizičku funkcionalnost. Skorašnja istraživanja su potvrdila da koncentrat celuloznih vlakana (Vitacel® 200 komercijalni naziv proizvoda) u najranijoj fazi ishrane prasadi pozitivno utiče na morfologiju intestinalnog tkiva (Sterr, 2002; Schedle i sar., 2007), mikrobiološke parametre (Steindl i sar., 2007) i imunski status prasadi i zdravstveno stanje (Schedle i sar., 2006). Prva ispitivanja kod teladi su takođe potvrdila da dodatak koncentrata nerastvorljivih vlakana celuloze u tečnoj fazi ishrane teladi povećava debljinu zida buraga, visinu i broj papila po cm² (Vikari i Dusel, 2008).

Uzevši u obzir značaj ranog davanja čvrste hrane za razvoj predželudaca i činjenicu da digestivni trakt novorođenog teleta funkcioniše kao kod monogastričnih životinja, pretpostavka je da korišćenje odgovarajućih vlakana već u periodu ishrane mlekom, odnosno zamenama za mleko, podstiče razvojne anatomske-morfološke i funkcionalne promene digestivnog trakta i na taj način povoljno utiče na konzumiranje i iskorišćavanje hrane i prirast teladi.

Vitacel® 200 (JRS, Nemačka) je koncentrat nerastvorljivih vlakana celuloze biljnog porekla koji sadrži 74% sirove celuloze, odnosno 89% NDF i 84% ADF. Dobija se iz drveta procesom ekstrakcije i fibrilacije, čime se postiže veoma fina struktura čestica sa izraženim kapilarnim efektom i površinskom aktivnošću. Prosečna dužina čestice iznosi 200 µm.

Cilj istraživanja je bio da se ispita uticaj dodatka koncentrata nerastvorljivih vlakana celuloze u zamenu za mleko na telesnu masu i prirast, konzumiranje i iskorišćavanje hrane i važnije parametre krvi teladi.

Materijal i metod rada

Ispitivanje je izvedeno na ukupno 20 teladi crno-bele rase muškog pola. Telad su bila podeljena u dve grupe (kontrolnu i oglednu) po deset grla u grupi. Telad su držana u boksevima po 10 grla. Uključivanje teladi u ogled obavljeno je sa navršениh 30 dana starosti. Ogled je trajao do 122. dana uzrasta. Napajanje teladi mlekom i zamenom za mleko obavljano je po šemi napajanja prikazanoj u tabeli 1. Ogledna grupa je u zamenu za mleko od 30. do 80. dana starosti dobijala koncentrat nerastvorljivih vlakana celuloze biljnog porekla Vitacel® 200 (JRS, Germany). Preparat je umešavan u zamenu za mleko neposredno pre napajanja u količini predloženoj od strane proizvođača (10 g/ l mleka).

Tab. 1. Šema napajanja teladi u ogledu
Experimental feeding schedule

Uzrast, dana <i>Age, days</i>	Jutarnje napajanje <i>Morning feeding</i>		Popodnevno napajanje <i>Evening feeding</i>	
	Punomasno mleko <i>Fullfat milk</i>	Zamena za mleko <i>Milk replacer</i>	Punomasno mleko <i>Fullfat milk</i>	Zamena za mleko <i>Milk replacer</i>
5-29	3,0	-	3,0	-
30-39	1,5	1,5	1,5	1,5
40-69	-	3,0	-	3,0
70-80	-	3,0	-	-

Obe grupe teladi hranjene su po volji krmnom smešom sa 18% ukupnih proteina (tabele 2 i 3) i senom lucerke počev od 14. dana uzrasta. Voda je bila stalno na raspolaganju iz poluautomatskih pojilica. Uzimanje krvi obavljeno je 120. dana uzrasta iz vratne vene 2-3 časa posle jutarnjeg napajanja teladi.

Tab. 2. Sastav krmne smeše, %
Composition of calf starter, %

Komponenta <i>Ingredient</i>	Udeo, % <i>Amount, %</i>	Komponenta <i>Ingredient</i>	Udeo, % <i>Amount, %</i>
Kukuruz, prekrupa zrna <i>Corn grain, cracked</i>	34,30	Stočna kreda <i>Lime stone</i>	1,20
Ječam, prekrupa zrna <i>Barley grain, cracked</i>	10,00	Dikalcijum fosfat <i>Dicalcium phosphate</i>	0,40
Sojin griz, punomasni <i>Extruded fullfat soybeans</i>	22,50	Stočna so <i>Salt</i>	0,60
Suncokretova sačma, 33% UP <i>Sunflower meal, 33% CP</i>	10,50	Premiks <i>Premix</i>	1,00
Stočno brašno <i>Wheat meal</i>	15,00	Bentonit <i>Bentonite</i>	1,50
Lucerkino brašno <i>Dehydrated alfalfa meal</i>	3,00	Ukupno <i>Total</i>	100,00

Tab. 3. Hemijski sastav korišćenih hraniva
Chemical composition of feeds

Pokazatelj <i>Parameter</i>	Krmna smeša <i>Calf starter</i>	Zamena za mleko <i>Milk replacer</i>	Seno lucerke <i>Alfalfa hay</i>
Suva materija, % - <i>Dry matter, %</i>	88,87	96,12	87,46
Pepeo, % - <i>Ash, %</i>	5,13	10,70	10,14
Masti, % - <i>Fat, %</i>	5,36	16,11	1,35
Celuloza, % - <i>Fiber, %</i>	7,72	2,73	18,80
Protein, % - <i>Protein, %</i>	18,33	20,74	18,55
Kalcijum, % - <i>Calcium, %</i>	0,74	1,03	1,42
Fosfor, % - <i>Phosphorus, %</i>	0,58	0,89	0,22
NEL, MJ	6,78	10,09	3,96

Merenje telesne mase teladi obavljeno je u isto vreme (2 časa posle jutarnjeg hranjenja) na početku i kraju ogleda.

Rezultati istraživanja i diskusija

Rezultati o starosti životinja, trajanju ogleda, telesnoj masi i dnevnom prirastu prikazani su u tabeli 4.

Tab. 4. Telesna masa i prirast teladi
Calves body weight and gain

Pokazatelj <i>Parameter</i>	Kontrolna grupa (bez dodatka Vitacel®) <i>Control group</i> (<i>Vitacel® is not included</i>)	Ogledna grupa (sa dodatkom Vitacel®) <i>Experimental group</i> (<i>Vitacel® is included</i>)
Starost na početku ogleda, dana <i>Age at the beginning of trial, days</i>	37	30
Starost na kraju ogleda, dana <i>Age at the end of trial, days</i>	122	122
Dana u ogledu <i>Days in trial</i>	85	92
TM na početku ogleda, kg <i>BW at the beginning of trial, kg</i>	54,05	53,70
TM na kraju ogleda, kg <i>BW at the end of trial, kg</i>	146,20	158,90
Ukupan prirast, kg <i>Total weight gain, kg</i>	92,15	104,90
Dnevni prirast kg <i>Average daily gain, g</i>	1,084	1,140*

* Statistički značajne razlike ($p < 0,05$).

* *Statistically significant differences ($p < 0,05$).*

U proseku su telad kontrolne grupe bila starija 7 dana na početku ogleda, dok je starost na kraju ogleda bila ista i iznosila 122 dana. Telad ogledne grupe, koja su u zamenu za mleko dobijala koncentrat celuloznih vlakana, postigla su za 8,7% veću završnu telesnu masu. Prosečan dnevni prirast je bio signifikantno veći i iznosio je 1140 g u oglednoj, odnosno 1084 grama u kontrolnoj grupi ($P < 0,05$). Konzumacija krmne smeše je bila približno ista u obe grupe teladi (tabela 5).

Tab. 5. Konzumiranje i efikasnost iskorišćavanja krmne smeše
Feed intake and utilisation efficiency

Pokazatelj <i>Parameter</i>	Kontrolna grupa (bez dodatka Vitacel®) <i>Control group</i> <i>(Vitacel® is not included)</i>	Ogledna grupa (sa dodatkom Vitacel®) <i>Experimental group</i> <i>(Vitacel® is included)</i>
Konzumiranje smeše, kg/dan <i>Feed mixture consumption, kg/dan</i>	1,89	1,91
Utrošak smeše za kg prirasta, kg/day <i>Feed mixture utilisation, kg/kg</i>	1,74	1,67

Utrošak krmne smeše za kilogram prirasta u kontrolnoj grupi iznosio je 1,74 kg a u ogednoj 1,67 kg. Ovaj rezultat ukazuje da su telad koja su dobijala Vitacel® 200 u zameni za mleko efikasnije iskorišćavala krmnu smešu za 4,02%. Iako u ogledu nisu praćene anatomsko-morfološke promene na predželudcima, može se osnovano predpostaviti da je ispitivani proizvod Vitacel® 200 uticao na ubrzani razvoj celokupnog digestivnog trakta, što se odrazilo na bolje varenje i iskorišćenje hrane i telesni prirast. Povećanje dužine i broja papila u buragu i povećanje debljine zida buraga kao posledica korišćenja koncentrovane celuloze u tečnoj fazi ishrane teladi utvrdili su Vikari i Dusel (2008). Isti autori su uočili i povećan unos suve materije i ukupne energije iz krmne smeše i silaže kod ove teladi. Vikari i Dusel (2008) su utvrdili i povećanje telesne mase i prirasta teladi što je u skladu sa rezultatima ostvarenim u sprovedenom istraživanju. Dodatak koncentrata nerastvorljivih celuloznih vlakana predstarteru za prasad uticao je na povećanje dužine crevnih papila i njihove ukupne apsorptivne površine, što se odrazilo na povećanje prirasta i poboljšanje konverzije hrane (Markert i Backers, 2003). Stoga se može zaključiti da je i u sprovedenom istraživanju utvrđeno povećanje prirasta i poboljšanje konzumiranja i iskorišćavanja hrane bilo rezultat doprinosa Vitacel®200 anatomsko-morfološkom i funkcionalnom razvoju digestivnog trakta teladi.

Vrednosti za konzumiranje i iskorišćavanje smeše slične su vrednostima koje su, kod teladi sličnog genotipa, uzrasta, korišćenog obroka i ostvarenog prirasta utvrdili Adamović (1989), Adamović i sar. (2007), Radivojević i sar. (2003) i drugi.

U tabeli 6 su prikazani rezultati analize krvi teladi kontrolne i ogledne grupe.

Tab. 6. Rezultati analize krvi teladi
Results of blood analyses

Pokazatelj <i>Parameter</i>	Kontrolna grupa (bez dodatka Vitacel®) <i>Control group</i> <i>(Vitacel® is not included)</i>	Ogledna grupa (sa dodatkom Vitacel®) <i>Experimental group</i> <i>(Vitacel® is included)</i>
pH vrednost <i>pH value</i>	7,49	7,54
Glukoza, mmol/L <i>Glucose, mmol/L</i>	4,36	4,56
Kalcijum, mmol/L <i>Calcium, mmol/L</i>	2,24	2,21
Fosfor, mmol/L <i>Phosphorus, mmol/L</i>	2,83	3,24
Gvožđe, µmol/L <i>Iron, µmol/L</i>	29,84	29,14

Utvrđene vrednosti za važnije parametre krvi bile su u okviru optimalnih fizioloških vrednosti, pri čemu utvrđene razlike za kontrolnu i oglednu grupu nisu bile statistički značajne. Međutim, kod obe grupe teladi odstupanja postoje u elektrohemijskoj reakciji krvi i odnosu koncentracije kalcijuma i fosfora. Interesantan je odnos kalcijuma i fosfora koji je u oba slučaja manji od 1,2 (0,79 odnosno 0,68). Na osnovu raspoloživih podataka u ovom radu ovaj nalaz se ne može objasniti na zadovoljavajući način. Međutim, treba navesti najvažnije činioce koji utiču na resorpciju kalcijuma i fosfora i njihovu koncentraciju u krvi. Opšte je poznato da se sa promenom uzrasta menja iskoristivost iz hraniva oba makroelementa. Optimalna resorpcija se odvija u najranijoj fazi života, a već u uzrastu od 6 meseci iskoristivost opada ispod 50 %. Osim toga, nezaobilazan činilac od koga zavisi stepen resorpcije, pogotovo kalcijuma, jeste elektrohemijska reakcija sadržaja u sirištu i početnom delu tankog creva. Kisela reakcija sadržaja utiče stimulatивно, a bazna, pri kojoj se stvaraju jedinjenja čija je iskoristivost daleko manja, deluje inhibitory. Iako ne raspoložemo podacima o elektrohemijskoj reakciji sadržaja sirišta i creva, pH krvi kod kontrolne (7,49) i ogledne grupe (7,54) ukazuje na alkalozu koja je bila izraženija kod teladi ogledne grupe, kod koje je odnos kalcijuma i fosfora bio nepovoljniji. U svakom slučaju, gledajući problem sa praktične strane može se reći da promene vrednosti pH sadržaja u organima za varenje mogu u velikoj meri da umanjuju stepen iskorišćavanja kalcijuma iz hraniva, pa bi o tome valjalo povesti računa kad god se pojavljuje deficit ovog makroelementa, uprkos njegovoj prividnoj zadovoljavajućoj prisutnosti u obroku (Timet, 1981).

Zaključak

Dodatak koncentrata nerastvorljivih vlakana celuloze biljnog porekla (Vitacel® 200) u zamenu za mleko (10 g/l) počev od 30-og dana uzrasta uticao je na povećanje telesnog prirasta, povećanje obima konzumiranja i poboljšanje efikasnosti iskorišćenja krmne smeše, tokom prva 4 meseca odgoja teladi. Zahvaljujući dodatku ispitivanog proizvoda zameni za mleko digestivni trakt teladi je imao brži i potpuniji razvoj i bio bolje pripremljen za prelaz na ishranu suvom hranom. To je, ujedno i važan preduslov za dobro zdravlje i ostvarenje dobrih performansi u kasnijim fazama odgoja podmlatka goveda namenjenog za priplod ili tov.

Literatura

1. Adamović, M., Grubić, G., Radivojević, M., Petričević, V., Tomović, R. (2007): Quality and efficiency of milk replacer utilization in feeding of calves. I International Congress « Food Technology, Quality and Safety, Novi Sad.
2. Adamović, M., Grubić, G., Adamović, O., Stojanović, B., Radivojević, M., Novaković, Ž. (2005): Zanačaj ishrane za razvoj proizvodno reproduktivnih osobina i zdravlje podmlatka goveda. Simpozijum Ishrana, reprodukcija i zaštita zdravlja goveda. Zbornik radova, 21-38.

3. *Adamović, M. (1989)*: The influence of soyben proteins content in milk substitutes on feed utilization, digestibility of meals, nitrogen balance and development of digestive tract calves. *Nauka u praksi*, br. 3., 213-304.
4. *Heinrichs, A.J. (2005)*: Rumen development in the dairy calf. *Advances in dairy technology*, 17, 179-187.
5. *Markert, W., Backers, T. (2003)*: Concentration breeds success for raw fibres, *Feed Mix*, vol. 11, No.8-11.
6. *Radivojević, M., Adamović, M., Grubić, G., Stojanović, B., Adamović, O., Novaković, Ž. (2003)*: Rezultati korišćenja zamena za mleko u ishrani teladi. *Mlekarstvo*, 18, 535-542.
7. *Schedle, K., Pfaffl, M., Windisch, W. (2006)*: Modellversuch an Absetzferkeln zur Wirkung von Rohfaser auf zootechnische Leistungen und die Expression des inflammatorischen Markergens TNFa im Gastrointestinaltrakt. In: *Ettle, T., Kraft, M., Windisch, W. (Hrsg.)*, 5. BOKU-Symposium Tierernährung, Qualitätsmindernde Futterinhaltsstoffe: Bedeutung - Vermeidung - Kontrolle, Wien, 164-168, ISBN: 978-3-900962-66-1.
8. *Schedle, K., Pfaffl, M., Windisch, W. (2007)*: Morphologische Veränderungen des Darmgewebes bei unterschiedlicher Zufuhr an unlöslichen Ballaststoffen am Model des Absetzferkels. In: *Piltzner, C., Kraft, M., Windisch, W. (Hrsg.)*, 6. BOKU-Symposium Tierernährung, Sekundärwirkungen von Futterinhaltsstoffen – vom Nährstoff zum Wirkstoff. Wien, 110-114, ISBN: 978-3-900962-70-8.
9. *Stangassinger, M. (2007)*: Zur Bedeutung der Nahrungsfaser für die Entwicklung und Funktion des Verdauungstraktes beim Wiederkäuer. In: *Piltzner, C., Kraft, M., Windisch, W. (Hrsg.)*, 6. BOKU-Symposium Tierernährung, Sekundärwirkungen von Futterinhaltsstoffen – vom Nährstoff zum Wirkstoff, Wien, 25-32, ISBN: 978-3-900962-70-8.
10. *Steindl, M., Windisch, W., Schedle, K. (2007)*: Effekte unlöslicher Ballaststoffe auf mikrobiologische Parameter im Verdauungstrakt des Absetzferkels. In: *Piltzner, C., Kraft, M., Windisch, W. (Hrsg.)*, 6. BOKU-Symposium Tierernährung.
11. *Sterr, S. (2002)*: Erfolgreiche Ferkelaufzucht mit Fasern aus der Natur, VeredelungsProduktion, vol. 2, 29-30.
12. *Stojanović, B., Grubić, G., Adamović, M., Dorđević, N. (2007)*: Važnije nutritivne i fiziološke osnove ishrane teladi. 5. Simpozijum ishrana, reprodukcija i zaštita zdravlja goveda. *Zbornik radova*, 65-78.
13. *Šamanc, H., Sonja Radojčić, Ivanov, I. (1995)*: Uloga vitamina D u patogenezi puerperalne pareze, *Vet. Glasnik*, 49, (11-12), 699-706.
14. *Timet, D. (1981)*: Istraživanja resorpcije kalcija u probavilu preživača, *Veterinarski arhiv*, 51 (6), 291-301.
15. *Vikari, A., Dusel, G. (2008)*: Importance of crude fibre for calves, *Feed Magazine*, 3-4, 22-27.

UDC: 636.2.053:676.038.4:636.084.13

Original scientific paper

INFLUENCE OF RAW FIBER CONCENTRATE (VITACEL®200) ON ZOOTECHNICAL PARAMETERS IN CALF NUTRITION

*M. Vukić-Vranješ, M. Adamović, M. Radivojević, H. Šamanc, D. Kirovski,
I. Vujanac**

Summary

In modern calf rearing an early development from calf to ruminant plays an important role. A faster rumen development and therefore ability of the digestive tract to ferment roughage and concentrate feed contributes to beneficial growth performance, health and productivity. Some recent studies show that insoluble cellulose and lignin rich fiber in prestarter and starter diet have positive influence on early intestinal development in non-ruminant species. Objective of the trial was to investigate the influence of VITACEL® 200 raw fiber concentrate (74% crude fiber, 90 % NDF) given in milk/milk replacer on performance parameters of calves.

Trial was conducted on total 20 male Holstein calves divided in two groups (control and experimental) of 10 calves in group. Experiment started with 30 days of age and finished with 122 days of age. Both groups of calves received the same amount of the milk and milk replacer according to standard feeding regime until 80 days of age. In the milk and milk replacer experimental group of calves received raw fiber concentrate (Vitacel® 200, JRS Germany) at the dosage rate of 10 g/ L. Starter feed (18% crude protein), and alfalfa hay was fed ad libitum. Water was supplied trough automatic drinkers. Calves fed fiber concentrate in the liquid feed achieved 8, 69% higher final body weight (158, 9 kg vs. 146,2 kg) and 5,17% higher daily weight gain (1140g vs. 1084g, $p<0,05$). Concentrated feed intake per day was very similar in both groups but calves fed Vitacel® 200 during the liquid feeding phase utilized concentrated feed more efficiently compared to control calves (1.67 vs. 1,74). Level of glucose and pH value in the blood was higher in calves fed Vitacel® 200 ($p>0,05$). Earlier development of gastrointestinal tract in calves triggered by Vitacel® 200 enabled higher feed intake and better feed utilization.

Key words: calf, raw fiber, rumen development.

* Marina Vukić-Vranješ, Ph.D., Institute of Applied Science in Agriculture, Belgrade; Milan Adamovic, Ph.D., Institute for Technology of Nuclear and Other Raw Materials, Belgrade; Mihailo Radivojević, B.Sc., Institute PKB Agroekonomik, Padinska Skela-Belgrade; Horea Šamanc, Ph.D., professor, Danijela Kirovski, Ph.D., assistant professor, Ivan Vujanac, M.Sc., assistant, Faculty of Veterinary Medicine, Belgrade.