

MELŽIAMŲ KARVIŲ DIDŽIOJO PRIESKRANDŽIO TURINIO RODIKLIŲ PRIKLAUSOMYBĖ NUO ŠĖRIMO TECHNOLOGIJŲ

Jonas Laugalis¹, Ingrida Monkevičienė¹, Rasa Želvytė¹, Antanas Sederevičius¹, Jurgita Ramanauskienė¹, Saulius Makauskas², Jonė Kantautaitė¹

¹Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT – 3022 Kaunas; tel. (8~37) 36 36 92; faks. (8~37) 36 24 17; el. paštas: jonas@lva.lt

²Lietuvos veterinarijos akademijos Praktinio mokymo ir bandymų centras, Akacijų g. 2, Giraitė, LT – 3018, Kauno r.; tel. (8~37) 53 74 99

Santrauka. Šio darbo tikslas – ištirti melžiamų karvių didžiojo prieskrandžio turinio mikrobiologinių ir biocheminių rodiklių priklausomybę taikant skirtingas šėrimo technologijas.

Tyrimai atlikti tvartiniu laikotarpiu su 12 Lietuvos juodmargių veislės karvių, šertų subalansuotu tos pačios sudėties racionu, sudarytu pagal mūsų šalyje priimtas normas. Bandymas tęsėsi 150 dienų. Pagal šėrimo technologijas sudarytos dvi bandomųjų karvių grupės: 1-os grupės karvėms nesmulkintus pašarus sušerdavo atskirai, 2-os grupės karvės gaudavo vagonu–maišytuvu „OptiMixTM“ susmulkintą pašarų mišinį. Kombinuotieji pašarai abiejų grupių karvėms buvo duodami individualiai. Didžiojo prieskrandžio turinio mėginiai buvo imami praėjus 3 val. po rytinio šėrimo ir tiriami: pH, bakterijų redukcinis aktyvumas, gliukozės rūgimas, infuzorijų skaičius, bendras lakiųjų riebalų rūgščių (LRR) kiekis ir pašaro organinės medžiagos virškinamumas (OMV).

Nustatyta, kad, karves šeriant susmulkintais pašarais, padidėjo didžiojo prieskrandžio turinio bakterijų redukcinis aktyvumas, infuzorijų skaičius, bendras lakiųjų riebalų rūgščių kiekis, pagreitėjo gliukozės rūgimo reakcija, padidėjo pašarų organinės medžiagos virškinimas *in vitro*.

Raktažodžiai: didysis prieskrandis, bakterijų redukcinis aktyvumas, gliukozė, infuzorijos, lakiosios riebalų rūgštys, virškinamumas.

THE IMPACT OF DIFFERENT FEEDING TECHNOLOGIES ON THE RUMINAL FLUID PARAMETERS IN DAIRY COWS

Summary. The present study was design to assess the impact of different feeding technologies on the ruminal fluid microbiological and biochemical parameters. The experiments were carried out during the indoor period with twelve Lithuanian Black/White breed cows. The animals were divided into two comparable groups and fed for 5 month according to the Lithuanian standard ration for dairy cows. For experimental animals two feeding technologies were used: Group 1 was fed with unchopped forage; Group 2 was fed with mixture of forage chopped by the special feeding equipment – OptiMixTM. In addition, all cows individually were fed with concentrates. Rumen fluid samples were collected 3 h after the morning feed and the following parameters were determined: pH, reduction activity of bacteria, glucose fermentation, the number of infusoria, total amount of free fatty acids (FFA) and digestibility of forage organic matter (OMD).

The cows fed with chopped forage (Group 2) have shown significantly reduced activity of ruminal bacteria, increased number of infusoria and the total amount of FFA compared with cows on unchopped forage (Group 1), respectively. Further, the cows on chopped forage (Group 2) exhibited improved fermentation of glucose and OMD *in vitro*.

Keywords: rumen, cows, activity of bacteria, glucose, infusoria, free fatty acids, digestibility.

Įvadas. Galvijų didžiajame prieskrandyje suvirškinama iki 70% raciono sausosios medžiagos (Czerkawski, 1986). Gerą melžiamų karvių produkciją, sveikatingumą užtikrina kokybiški pašarai, tinkamai subalansuoti racionai bei jų sušėrimo būdas. Stambūs pašarai ir jų mišiniai yra vieni iš pigiausių energinių pašarų galvijininkystėje. Deja, Lietuvoje stokojama naujų žolinių pašarų gamybos ir modernių šėrimo technologijų. Dėl to apie pusė žolinių pašarų, pagamintų ūkininkų ūkiuose ir bendrovėse, yra prastos kokybės. Tokie pašarais šeriant melžiamas karves, dėl nepakankamo maisto medžiagų kiekio didžiajame prieskrandyje sulėtėja fermentaciniai procesai. Tai blogina karvių produkcijos kokybę, didina jos savikainą (Jatkauskas, Vrotniakienė, 2002).

Taigi tikslinga tirti, kaip skirtingos šėrimo technologijos veikia melžiamų karvių didžiojo prieskrandžio turinio mikrobiologinius ir biocheminius rodiklius.

Darbo tikslas – nustatyti šėrimo technologijos įtaką (sušeriant visus raciono pašarus atskirai arba tų pačių susmulkintų pašarų mišinį) melžiamų karvių didžiojo prieskrandžio mikrobiologiniams ir biocheminiams rodikliams bei OM virškinamumui.

Medžiagos ir metodai. Tyrimai atlikti LVA Virškinimo fiziologijos ir patologijos moksliniame bei LVA Praktinio mokymo ir bandymų centruose. Bandymas atliktas tvartiniu laikotarpiu. Analogų principu, atsižvelgiant į karvių amžių, kūno masę, laktacijų skaičių, laktacijos stadiją, pieno primilžį per parą, sudarytos dvi Lietuvos juodmargių veislės karvių grupės: 1-os (kontrolinės) grupės karvėms nesmulkintus pašarus sušerdavo atskirai (n=6), 2-os (bandomosios) grupės karvės gaudavo vagonu–maišytuvu „OptiMixTM“ susmulkintą pašarų mišinį (n=6). Visos atrinktos karvės buvo vidutinio ėmitimo, laikomos pririštos, kasdien leidžiamos 2 valandas mociono, šeriamos individualiai, girdomos iš

automatinių girdyklių, melžiamos du kartus per parą (4 ir 16 val.).

Bandymą sudarė trys etapai: I – parengiamasis (30 dienų), II – pereinamasis (10 dienų), III – bandomasis (110 dienų). I etape visos karvės buvo šeriamos vienodu racionu, subalansuotu pagal žaliųjų proteinų ir apykaitos energijos poreikius, remiantis šalyje priimtomis normomis (Tarvydas ir kt., 1995). Kiekvienos karvės raciono sudėtyje buvo daugiamečių žolių šienainio (12 kg), kukurūzų siloso (12 kg), šieno (2 kg), šiaudų (1 kg), saladinio (4 kg), cukrinių runkelių griežinių (6 kg), koncentruotųjų pašarų (vidutiniškai po 8 kg), mineralinių vitamininių priedų, laišomosios druskos (iki soties). Šiame racione buvo (vienai karvei): sausųjų medžiagų – 19,4 kg, virškinamųjų proteinų – 1843 g, cukraus – 1940 g, ląstelienos – 3,88 kg, kalcio – 124 g, fosforo – 91 g, karotino – 854 mg ir valgomosios druskos – 124 g.

II – pereinamajame etape, bandomosios grupės karvės palaipsniui pratintos prie bandomojo etapo pašarų mišinio.

III – bandomajame etape, kontrolinės grupės karvės buvo šeriamos tuo pačiu racionu, pašarų nemaišant ir nesmulkinant, visi pašarai suduoti atskirai. Bandomosios grupės karvės gavo tą patį racioną, tik pašarai buvo sumaišyti ir susmulkinti vagonu–maišytuvu „OptiMixTM“ (gaminio numeris – 902452–80 12 m³ SC (2); 2002) iki 2–3 cm dydžio, sumaišyti į vienalytę masę ir išdalyti gyvuliams. Koncentruotieji pašarai buvo dalijami individualiai kiekvienai karvei. Pašarų mišinio paros davynys buvo sušeriamas per du kartus.

Didžiojo prieskrandžio turinys ryklės–stemplės

zonde GDZ–1 buvo imamas iš karvių didžiojo prieskrandžio kaudoventralinės dalies kas mėnesį praėjus 3 val. po rytinio šerimo (Sederevičius, 2000). Atlikti šių didžiojo prieskrandžio turinio rodiklių tyrimai: pH nustatytas elektrometriniu metodu pH–metru CP – 315; bakterijų redukcinis aktyvumas įvertintas G. Dirksen metodu (1969); gliukozės rūgimo reakcija atlikta Einhornio sacharometru pagal J. Bakūno (1978) aprašytą metodiką; infuzorijų skaičius tirtas Fuks–Rozenalio kamera pagal J. A. Schultz (1971) metodiką; bendras lakiųjų riebalų rūgščių kiekis (LRR) nustatytas, distiliuojant didžiojo prieskrandžio turinį Markgamo aparatu pagal V. V. Ciupko ir M. V. Berus metodiką (1968); žolinių pašarų organinės medžiagos virškinamumas (OMV) tirtas I stadijos metodu *in vitro* (Monkevičienė, 1999).

Tyrimų duomenys „Win Exel“ programa įvertinti statistiškai (Juozaitienė, Kerzienė, 2001). Patikimi rezultatų pasikeitimai žymėti: $p < 0,001$, $p < 0,01$, $p < 0,05$; nepatikimi – $p > 0,05$.

Tyrimų rezultatai. Tiriant didžiojo prieskrandžio turinio rodiklius nustatyta, kad, karves šeriant smulkintais pašarais, didžiojo prieskrandžio turinio bakterijų redukcinis aktyvumas pagreitėjo 29,5 s ($p < 0,05$), gliukozės rūgimo reakcija buvo greitesnė 26,85% ($p < 0,05$), infuzorijų skaičius 29,54 tūkst./ml didesnis ($p < 0,01$) palyginti su kontroline karvių grupe, kuri buvo šeriama tais pačiais, bet nesmulkintais pašarais (1 lentelė). Bandomųjų karvių didžiojo prieskrandžio turinio pH buvo nežymiai didesnis ($p > 0,05$) nei kontrolinių karvių (1 lentelė).

1 lentelė. Karvių didžiojo prieskrandžio turinio biocheminiai ir mikrobiologiniai rodikliai

Rodikliai	Kontrolinė grupė (n=6)					Bandomoji grupė (n=6)				
	1 mėn.	2 mėn.	3 mėn.	4 mėn.	Vid.	1 mėn.	2 mėn.	3 mėn.	4 mėn.	Vid.
pH	6,9 ±0,1	6,69 ±0,09	6,58 ±0,19	6,47 ±0,12	6,66 ±0,11	6,63 ±0,12	6,82 ±0,8	6,79 ±0,12	6,65 ±0,17	6,72 ±0,06
Bakterijų redukcinis aktyvumas, s	119,8 ±15,41	114,8 ±20,87	144 ±28,47	156,3 ±25,47	133,8 ±11,39	130,2 ±25,96	102 ±21,86	88,5 ±22,17	96,5 ±12,67	104,3 ±10,46
Gliukozės rūgimas, cm ³ /h	1,15 ±0,22	1,05 ±0,06	1,07 ±0,25	1,07 ±0,13	1,08 ±0,03	1,25 ±0,19	1,25 ±0,22	1,5 ±0,2	1,47 ±0,19	1,37 ±0,08
Infuzorijų skaičius, tūkst./ml	119,25 ±6,65	118,39 ±10,24	118,68 ±10,07	126,13 ±10,73	120,61 ±2,14	112,65 ±9,19	162,70 ±12,78	165,12 ±23,59	160,14 ±21,52	150,15 ±14,48

Tyrimais nustatyta, kad, bandomąsias karves šeriant smulkintų pašarų mišiniu, didžiojo prieskrandžio turinyje LRR susidarė 19 mmol/l daugiau ($p < 0,01$) nei kontrolinės grupės karvių, šeriamų nesmulkintais pašarais (1 pav.).

Pašarų OM virškinamumas *in vitro* buvo 2,24% ($p < 0,001$) didesnis, kai jie buvo inkubuojami su bandomų karvių didžiojo prieskrandžio turiniu, nei tada, kai inkubacijai buvo naudojamas kontrolinių karvių didžiojo prieskrandžio turinys (2 pav.).

Aptarimas ir išvados. Didžiajame prieskrandyje vykstančių fermentacijos procesų intensyvumas, jų galutinių produktų kiekybinis ir kokybinis santykis priklauso nuo anaerobinių mikroorganizmų fermentacinės veiklos aktyvumo. Šiems procesams tiesioginės įtakos turi ne tik geros kokybės pašarai ir tinkamai subalansuoti racionai, bet ir jų sušerimo būdas.

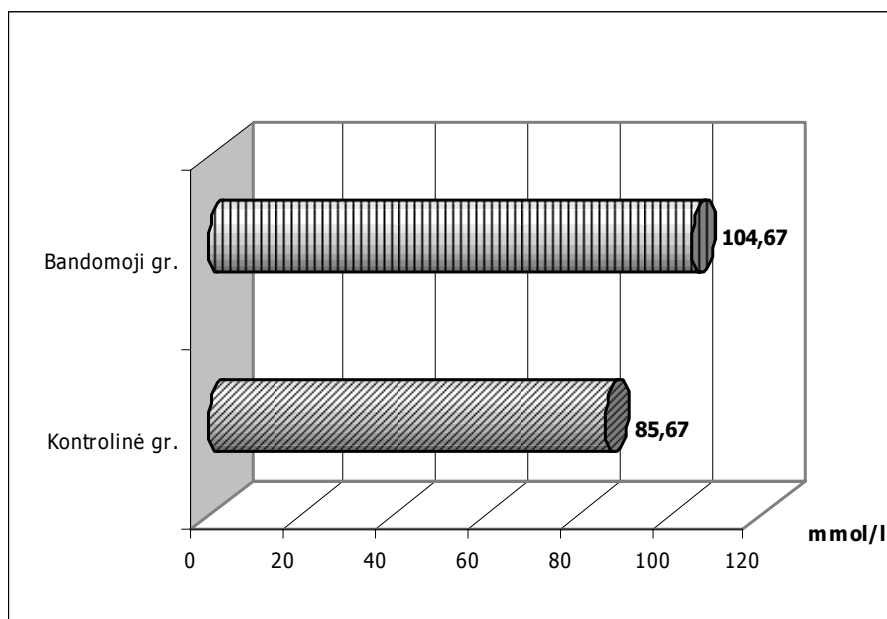
Tyrimais nustatyta, kad abiejų grupių karvių, šeriamų subalansuotais racionais, didžiojo prieskrandžio turinio pH, mikrobiologiniai ir biocheminiai rodikliai atitiko fiziologinę normą (J. W. Czerkawski, 1986; Cunningham, 1997) (1 lentelė).

Išanalizavus mūsų tyrimų rezultatus nustatyta, kad skirtinga šerimo technologija turėjo įtakos karvių didžiojo prieskrandžio turinio bakterijų redukciniui aktyvumui. Bandomąsias karves šeriant subalansuotu racionu, kurio pašarai buvo susmulkinti ir sumaišyti, didžiojo prieskrandžio turinio bakterijų redukcinis aktyvumas buvo 28,28% didesnis ($p < 0,05$) negu kontrolinės grupės karvių, šertų tais pačiais, tik nesmulkintais pašarais. Be to, ir gliukozės rūgimo reakcija buvo 26,85% aktyvesnė ($p < 0,05$) karves šeriant susmulkintų pašarų mišiniu. Tačiau skirtingos šerimo technologijos reikšmingos įtakos

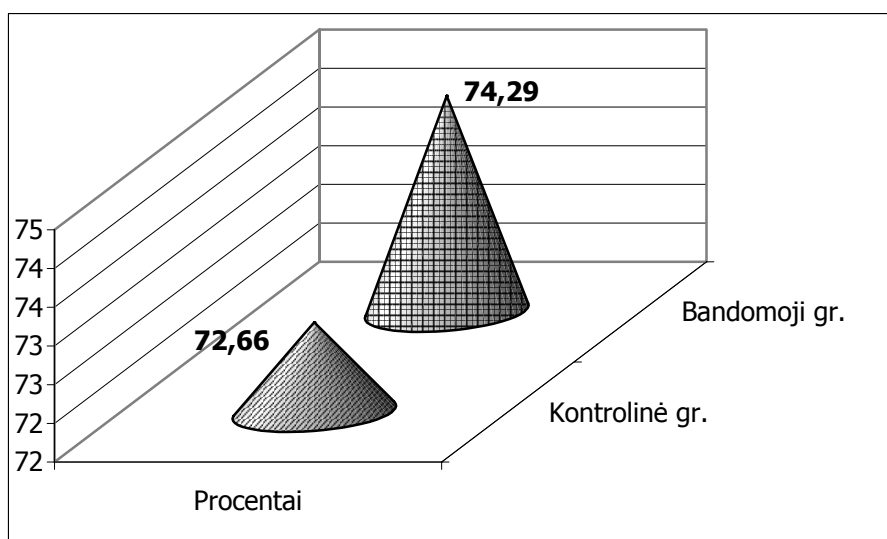
($p > 0,05$) didžiojo prieskrandžio turinio pH rodikliui neturėjo (1 lentelė).

Analizuojant tyrimo duomenis nustatyta, kad, karves šeriant smulkintų pašarų mišiniu, didžiojo prieskrandžio turinio infuzorijų skaičius 24,49% padidėjo ($p < 0,01$) palyginti su kontroline grupe. Manome, kad, karves

šeriant smulkintais pašarais, susidaro optimalios sąlygos mikroorganizmų fermentacinei veiklai, nes padidėja pašarų dalelių paviršiaus plotas ir mikroorganizmams bei infuzorijoms lengviau atlikti savo funkciją (Varga, Kolver, 1997).



1 pav. Bendras LRR kiekis karvių didžiajame prieskrandyje



2 pav. Žolinių pašarų OM virškinamumas

Lakiosios riebalų rūgštys yra svarbiausias atrajotojų energijos šaltinis (Cunningham, 1997). Jų produkcija priklauso nuo raciono struktūros ir anaerobinės fermentacijos aktyvumo didžiajame galvijų prieskrandyje (Williams, 1999). Tyrimo metu nustatyta, kad bendras abiejų karvių grupių LRR kiekis nenukrypo nuo fiziologinės normos (Gabel, 1988) (2 lentelė). Tačiau bandomąsias karves šeriant smulkintų pašarų mišiniu, LRR susidarė daugiau ($p < 0,01$), nei šeriant kontroline grupe nesmulkintais pašarais (1 pav.). Didžiojo prieskrandžio mikroflora ir mikrofauna susmulkintas

stambaus pašaro daleles greičiau kolonizuoja, pagreitėja jų fermentacija (Jeroch u. a., 1999).

Galvijus šeriant racionalais, kurių organinės medžiagos virškinamumas didžiajame prieskrandyje yra aktyvus, anaerobiniai mikroorganizmai aprūpinami gausiau ir įvairesnėmis maisto medžiagomis (Murphy et al., 1993). Tiriamus pašarus inkubuojant su abiejų karvių grupių didžiojo prieskrandžio turiniu, nustatytas greitas jų virškinamumas (2 pav.), kuris apibūdina aktyvią pašarų fermentaciją didžiajame galvijų prieskrandyje (Monkevičienė, 1996; Monkevičienė, Sederevičius, 2000;

Nagaraja et al., 1997). Pašarus inkubuojant su bandomųjų karvių (šeriamų smulkintų pašarų mišiniu) didžiojo prieskrandžio turiniu, pašarų OM virškinamumas *in vitro* buvo geresnis ($p < 0,001$), nei juos inkubuojant kontrolinės grupės turiniu. Manome, kad, karves šeriant susmulkintų

pašarų mišiniu, prieskrandžio mikroorganizmai vienu metu buvo aprūpinti energinėmis ir platinėmis medžiagomis, kurios padidino išskiriamų fermentų kiekį ir fermentinės veiklos aktyvumą.

2 lentelė. Bendras LRR kiekis karvių didžiojo prieskrandžio turinyje

Rodikliai	Kontrolinė grupė (n=6)				Bandomoji grupė (n=6)			
	1 mėn.	2 mėn.	3 mėn.	4 mėn.	1 mėn.	2 mėn.	3 mėn.	4 mėn.
LRR, mmol/l	91,67 ±11,23	91,67 ±7,95	79,33 ±8,83	80 ±10,28	93,33 ±10,68	103,33 ±7,1	113,33 ±7,71	108,67 ±7,39

Išvada. Skirtinga šerimo technologija turėjo įtakos melžiamų karvių didžiojo prieskrandžio turinio mikrobiologiniams ir biocheminiams rodikliams bei organinės medžiagos virškinamumui: karves šeriant susmulkintų pašarų mišiniu, padidėjo didžiojo prieskrandžio turinio infuzorių skaičius ($p < 0,01$), bakterijų redukcinis aktyvumas ($p < 0,05$), gliukozės rūgimo reakcija ($p < 0,05$) ir bendra LRR produkcija ($p < 0,01$), taip pat pašarų OM virškinamumas didžiajame prieskrandyje ($p < 0,001$).

Literatūra

1. Bakūnas J. Galvijų stemplės ir prieskrandžių ligos. Vilnius: Mokslas, 1978, p. 31–34.
2. Cunningham J. G. Textbook of veterinary physiology. Second edition. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1997. P. 332–403.
3. Czerkawski J. W. An introduction to rumen studies. Pergamon Press, Oxford, England, 1986. P. 236.
4. Dirksen G. Ist die "Methylenblauprobe" als Schnelltest für die klinische Pansensaftuntersuchung geeignet. Deutsch. Tierärztl. Wochsch. 1969. N. 12. S. 305–309.
5. Gabel G. Natrium und Cloridtransport im Pansen von Schafen: Mechanismen und ihre Beeinflussung durch intraruminale Fermentationsprodukte. Habilitationsschrift. Hannover, 1988.
6. Jatkaukas J., Vrotniakienė V. Žolinių pašarų konservavimas Lietuvoje: progresas ir prioritetai. Žolinių pašarų konservavimas – gera praktika ir naujos žinios. Tarptautinio seminaro pranešimų medžiaga. Kaunas, 2002, p. 5–10.
7. Jeroch H., Drochner W., Simon O. Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart, 1999. S. 125–133.
8. Juozaitienė V., Kerzienė S. Biometrija ir kompiuterinė duomenų analizė. Kaunas, 2001, p. 115.
9. Monkevičienė I. Karvių didžiojo prieskrandžio turinio fermentacinių procesų aktyvumo ir pašarų kokybės įtaka virškinamumui. Daktaro disertacija. Kaunas, 1996, p. 129.
10. Monkevičienė I. Žolinių ir stambiųjų pašarų atrajotojams organinės medžiagos virškinamumo ir apykaitos energijos nustatymas I-stadijos *in vitro* metodu. Metodiniai nurodymai. Kaunas, 1999, p. 11.
11. Monkevičienė I., Sederevičius A. The influence of some feeding factors on ruminal fermentation processes *in vitro*. Proceedings of International Conference "Current Issues in Veterinary Medicine". Jelgava, 2000. P. 119–124.
12. Murphy M., Khalili H. and Huhtanen P. The substitution of barley by other carbohydrates in grass silage based diets to dairy cows. Anim. Feed Sci. and Techn. 1993. Vol. 43. P. 279–296.
13. Nagaraja T. G., Newbold C. J., Van Nevel C. J. and Demeyr D. I. Manipulation of ruminal fermentation. The rumen microbial ecosystem. Hobson P. N. and Stewart C. S. Second edition. London: Blackie academic & professional, 1997. P. 523–632.
14. OptiMix su tobulai paruoštu pašaru. Instrukcijų knyga. DeLaval, 2002, p. 33.
15. Sederevičius A. Diagnostiniai ir gydomieji zondai galvijams. Kaunas, 2000, p. 3–9.
16. Sederevičius A., Monkevičienė I. Žolinių pašarų fermentacija galvijų didžiajame prieskrandyje. Kaunas, 1999, p. 52.
17. Tarvydas V., Bendikas P., Mankevičius R., Uchockis V. Šerimo normos, pašarų struktūra ir sukaupimas galvijams. Vilnius, 1995, p. 27.

18. Varga G. A. u. Kolver E. S. Microbial and animal limitations to fiber digestion and utilization. J. Nutr. 1997. Vol. 127. P. 819–823.

19. William O. Reece. Physiology of domestic animals. Second edition. Iowa: Williams & Wilkins, 1999. P. 317–320.

20. Цюпко В. В. и Берус М. В. Определение количества летучих жирных кислот в содержимом рубца. Методики исследований физиологии и биохимии с.-х. Животных. Киев, 1968. С. 91–98.