

## PROBIOTIKO *BILAVET* ĮTAKA VOKIEČIŲ AVIGANIŲ VEISLĖS SUAUGUSIŲ KALIŲ KRAUJO MORFOLOGINIAMS RODIKLIAMS, CHEMINEI SUDĖČIAI IR MAISTO MEDŽIAGŲ PASISAVINAMUMUI

Jakov Šengaut<sup>1</sup>, Algirdas Januškevičius<sup>2</sup>, Gražina Januškevičienė<sup>3</sup>, Paulius Gabinaitis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Jakovo veterinarijos centras, Gerosios Vilties g. 1, LT-03147 Vilnius; tel. (8~5) 21 050 48*

<sup>2</sup>*Gyvūnų mitybos katedra, Veterinarijos akademija, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas; tel. (8~37) 36 34 08; el. paštas: jalgis@lva.lt*

<sup>3</sup>*Maisto saugos ir gyvūnų higienos katedra, Veterinarijos akademija, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas*

**Santrauka.** Tiriamosios grupės kalėms buvo duodamas probiotikas *Bilavet*, kurio poveikiui nustatyti buvo atliktas bandymas. Vokiečių aviganių veislės kalės buvo šeriamos visaverčiu sausu ėdalu. Bandymo metu ėmėme kraujo mėginius, rinkome išmatas, nustatėme jų cheminę sudėtį. Nustatėme ir ėdalo maistinę bei energinę vertę. Bandymo pradžioje leukocitų kontrolinės grupės kalių kraujyje nustatyta  $17,73 \times 10^9/L$ , o tiriamosios – 2,37 proc. mažiau. Bandymo pabaigoje leukocitų kontrolinės grupės kalių kraujyje nustatyta  $12,09 \times 10^{12}/L$ , arba 27,08 proc. mažiau palyginti su tiriamosios grupės kalių kraujo tyrimu; bandymo pabaigoje tiriamosios grupės kalių kraujyje rasta ir daugiau limfocitų – 24,63 proc., arba 3,16 proc. daugiau; monocitų daugiausia buvo kontrolinės aviganių grupės kraujyje bandymo pabaigoje – 4,94 proc., o mažiausiai – tiriamosios kalių grupės kraujyje bandymo pabaigoje – 4,49 proc. Eozinofilų ir bandymo pradžioje, ir bandymo pabaigoje daugiau buvo kraujo sudėtyje kalių, kurios su sausu ėdalu gavo probiotiko. Eozinofilų bandymo pabaigoje kontrolinių šunų kraujo sudėtyje nustatyta 7,53 proc., o tiriamojoje – 4,46 proc. daugiau. Eritrocitai šunų kraujyje įvairavo labai nedideliu skirtumu ir atitiko normą (vidutiniškai  $7,5 \times 10^{12}$ ). Hematokrito kiekis tarp grupių taip pat labai mažai skyrėsi – įvairavo nuo 48,86 iki 50,29. Didesnis abiem atvejais hemoglobinas buvo kraujyje kalių, kurios gavo probiotiko. Bandymo pradžioje tiriamosios grupės kalių hemoglobinas siekė 167,29 g/L, arba 3,84 proc. daugiau palyginti su kontrole, bandymo pabaigoje – 169,43 g/L, arba 2,20 proc. daugiau palyginti su kontrole. Daugiausia gliukozės – 5,25 mmol/L – nustatyta kontrolinių kalių kraujo sudėtyje bandymo pabaigoje, arba 13,39 proc. ( $p < 0,05$ ) daugiau palyginti su tiriamųjų kalių krauju. Cholesterolis atskirais bandymo tarpsniais tiriamųjų aviganių buvo mažesnis; šlapalo bandymo pabaigoje tiriamosios grupės šunų kraujo sudėtyje rasta 4,80 mmol/L, arba 4,38 proc. daugiau palyginti su kontrole; bilirubino tiriamosios grupės kalių kraujyje nustatyta 5,29 mmol/L, arba 13,61 proc. daugiau. Pastebėta, kad dėl probiotiko poveikio kraujyje sumažėjo aspartataminotransferazės, o alaninaminotransferazės – atvirkščiai – padidėjo; kalcio ir fosforo santykis tiriamosios grupės kalių buvo 1,8:1,0, o kontrolinės – 1,9:1,0. Bendrų baltymų bandymo pradžioje tiriamosios grupės kalių kraujo sudėtyje rasta 61,71 g/L, arba 3,92 proc. daugiau, bandymo pabaigoje 57,71 g/L, arba 2,98 proc. mažiau palyginti su kontrolinės grupės rezultatu. Tiriamųjų kalių albumino kiekis bandymo pradžioje ir pabaigoje buvo mažesnis nei kontrolinės grupės; tiriamosios grupės kalių kraujyje nustatyta ir mažiau kreatinino.

Tiriamosios grupės šunų išmatų sudėtyje yra 28,40 proc. sausųjų medžiagų, arba 1,85 proc. ( $p < 0,001$ ) daugiau, organinės medžiagos – 19,29 proc., arba 2,06 proc. ( $p < 0,001$ ) daugiau, 0,54 proc. žalių riebalų, arba 0,13 proc. ( $p < 0,001$ ) mažiau, neazotinių ekstraktinių medžiagų – 7,36 proc., arba 1,49 karto ( $p < 0,001$ ) daugiau; tiriamosios grupės kalių išmatose nustatyta neženkliai mažiau žalių baltymų, žalios ląstelių bei žalių pelenų nei kontrolinės grupės kalių išmatose. Kontrolinės grupės kalės sausąją medžiagą pasisavino 79,85 proc., arba 3,28 proc. geriau; organinę medžiagą – 86,51 proc., arba 3,65 proc. ( $p < 0,05$ ) geriau; žalius baltymus – 77,81 proc., arba 2,50 proc. geriau; neazotines ekstraktines medžiagas – 91,95 proc., arba 5,6 proc. ( $p < 0,001$ ) geriau. Žalių ląstelių ir žalius pelenus nedaug geriau absorbavo tiriamųjų kalių organizmas ( $p > 0,05$ ).

**Raktažodžiai:** probiotikas, šėrimas, kraujo formulė, išmatų sudėtis, virškinamumas, šunys.

## THE INFLUENCE OF PROBIOTIC *BILAVET* ON MORPHOLOGICAL BLOOD PARAMETERS, DIGESTIBILITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF FAECES IN GERMAN SHEPHERD DOGS

Jakov Šengaut<sup>1</sup>, Algirdas Januškevičius<sup>2</sup>, Gražina Januškevičienė<sup>3</sup>, Paulius Gabinaitis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Jakovo Veterinary Clinic, Gerosios Vilties str. 1, LT-03147 Vilnius, Lithuania. Tel. +37052105048*

<sup>2</sup>*Department of Animal Nutrition, Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania. Tel. +37037363408, e-mail: jalgis@lva.lt*

<sup>3</sup>*Department of Food Safety and Animal Hygiene, Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania*

**Summary.** The influence of probiotic *Bilavet* on morphological blood parameters, digestibility of nutrients and chemical composition of faeces in adult German Shepherd female dogs was investigated. Fourteen dogs were used for the experiment. They were divided into 2 groups (experimental and control) each of 7 animals. All animals were fed a

dry food. The experiment lasted for 60 days. Dogs in experimental group for 30 days period were offered 20 ml of probiotic *Bilavet*. Blood and faecal samples were taken on day 0, 30 and 60. On day 0, amount of leukocytes, in both groups was comparable. However, on day 60 amount of leukocytes in experimental group increased on 27.08% compared to controls ( $p < 0.05$ ). Furthermore, amount of erythrocytes and hematocrit in both groups varied close to physiological norm, and amount of hemoglobin in experimental dogs slightly increased, but the differences were not statistically significant ( $p > 0.05$ ). At the end of study the level of glucose in experimental dogs was 5.25 mmol/L or 13.39% higher compared to control group ( $p < 0.05$ ). In addition, at the end of experiment the levels of blood urea and bilirubin of experimental dogs increased on 4.38% and 13.61%, the level of cholesterol and alanine aminotransferase slightly decreased and of aspartate aminotransferase slightly increased compared to controls, respectively. The amount of total protein, albumin and creatinine level during the experiment showed tendency to decrease, but the differences were not statistically significant.

Investigation of the content of faeces showed that dry material, organic matter, crude fat and non nitrogenous extractive substances comprised 28.4%, 19.3%, 0.54% and 7.36%, respectively. There was no differences between both groups in amounts of crude protein, crude fiber and crude ash content. In conclusion, supplementation of diet with probiotic *Bilavet* have showed positive influence on German Shepherd female dogs blood parameters and increased digestibility of dry food.

**Keywords:** probiotic, blood parameters, faecal content, digestibility, dogs.

**Įvadas.** Šunų organizmas, taip pat ir virškinamasis traktas, yra nuolat veikiamas kenksmingų išorinių ir vidinių faktorių. Antibiotikai, vakcinos trikdo mikroekologinę organizmo terpės pusiausvyrą, dėl to ima vyrėti patogeniniai mikroorganizmai, jų kolonijos palaipsniui plečiasi išstumdamos gerųjų mikroorganizmų kolonijas (Бондаренко, Воробьев, 2004; Панин, Малик, 2006).

Kiekvieną šunų ėdalą sudaro sudėtingos molekulės, kurios virškinamajame trakte fermentais suskaidomos iki nesudėtingų junginių, o tada absorbuojamos į kraują ir limfą. Negebėjimas iki reikiamo lygio suskaidyti maisto medžiagas ir absorbuoti iš virškinamojo trakto nėra pageidautinas tarp Kaukazo ir vokiečių aviganių veislės šunų. Šių šunų kasa nesugeba susintetinti reikiamo kiekio virškinimo fermentų, dėl to blogai virškinamos maisto medžiagos, organizmas nesugeba baltymų suskaidyti iki pavienių aminorūgščių, riebalų – iki riebalų rūgščių, prasideda viduriavimas, krenta kūno masė (Уша, 2006; Панин, Малик, 2006; Šengaut, Januškevičius, 2010).

Probiotikai virškinimo procesus teigiamai veikia dėl virškinamojo trakto mikroorganizmų populiacijos stimuliavimo, aktyvesnės virškinimo fermentų sekrecijos, mat stabilizuojasi virškinimo procesai bei gerinamas maisto medžiagų pasisavinamumas. Probiotinės bakterijos sugeba fermentuoti nevirškinamus substratus – angliavandenius-oligosacharidus, kurie nevirškinami plonajame žarnų skyriuje, bet, patekę į storųjų žarnų skyrių, fermentuojami tam tikrų *Lactobacillus* ir *Bifidobacterium* populiacijų (Kaplan, Hutkins, 2000; Macfarlane, Cummings, 1999).

Probiotikai gali būti naudojami kaip bakteriniai preparatai iš gyvų mikroorganizmų kultūrų virškinamojo trakto mikrobinei terpei koreguoti ir šunims nuo daugelio ligų gydyti (Бельмер, 2004). Fermentuojant probiotikus, žarnyne susidaro daug galutinių produktų – nuo trumpų grandinių riebalų rūgščių iki būtinų organinių rūgščių. Svarbiausi probiotinių kultūrų fermentacijos produktai – acetatas, metabolizuojamas kepenyse, butiratas – gaubtinės žarnos epitelyje ir propionatas – kepenyse. Vienas iš pagrindinių trumpų grandinių riebalų rūgščių

veiksmų yra teikti energiją organizmui, taip pat mažinti žarnyno pH veikiant antimikrobiškai bei apsaugant žarnyną nuo infekcijų bei patologinių pakitimų (Koop-Hoolihan, 2001).

Dauguma organizmų netoleruoja arba blogai virškina laktozę. Tai susiję su nepakankamu laktazės aktyvumu virškinamajame trakte (Vesa et al., 2000). Probiotinės bakterijos, kaip antai *Lactobacillus* ir *Bifidobacterium*, išskiria fermentą  $\beta$ -D-galaktozidazę, kuris skaldo laktozę ir padeda organizmui ją absorbuoti. Probiotiniai preparatai padidina *Lactobacillus* bei *Bifidobacterium* bakterijų populiacijas žarnyne ir taip sumažina pavojingų bakterijų *Salmonella* bei *Camphylobacter* kolonizacijos mastą žarnyne (Maruta et al., 1996).

Probiotikai daro įtaką šunų defekacijos dažnumui, išskiriamam išmatų kiekiui bei maisto medžiagų pasisavinamumui (Pascher et al., 2008). Probiotikai veikia išmatų drėgnį, ėdalo perėjimo per virškinamąjį traktą greitį ir amoniako kiekį išmatų sudėtyje. Tyrėjai nurodo, kad išmatų drėgnis sumažėja 2,6 proc., ėdalo masių perėjimo greitis per virškinamąjį traktą spartesnis net 40 minučių, o išmatose apie 20 proc. sumažėja amoniako kiekis (Swanson, 2002; Weese, 2002).

Probiotikai yra mikroorganizmai arba mielės, kurie reguliuoja virškinamojo trakto mikroflorą, jie gali būti vartojami viduriavimui sustabdyti (Lestradet, 1995; Weese, Arroyo, 2003). Labai svarbu gaminant visaverčius sausius ėdalus šunims nesuardyti probiotikų, nes terminis apdorojimas visiškai suardo vitaminus, iki 60 proc. aminorūgščių ir apie 10 proc. riebalų rūgščių. Stengiamasi vartoti termostabilius probiotikus ir prebiotikus (Hamilton-Miller, Shah, 2002; Sanders, 1998).

Probiotikai gali moduluoti humoralinį ir ląstelinį organizmo imunitetą, stiprina imuninę apsaugos sistemą prieš patogenus bei kancerogenus, taip pat sustiprina netipinius uždegiminius ir alerginius atsakus (Saavedra, Tschernia, 2002; Salminen, Wright, Ouwehand, 2004). Bifidobakterijų ir kitų probiotinių kultūrų probiotinių savybių tyrimai apima šias pagrindines funkcijas: organizmo imuninės sistemos moduliaciją, atsparumo infekcinėms ligoms didinimą, žarnyno infekcinių ligų

kontrolę, apsaugą nuo gaubtinės ir tiesiosios žarnos kancerogeninių procesų (Salminen et al., 2004).

J. Rafter (2002) nurodo, kad probiotikai stimuliuoja imuninę sistemą, silpnina genotoksinų reakcijas žarnyno mikrofloroje, sąlygoja fizikocheminius pokyčius gaubtinėje žarnoje, absorbuoja ir suskaldo potencialius kancerogenus, aprūpina žarnyno epitelį makro ir mikroelementais bei maistinėmis medžiagomis, skatina antikancerogeninių ir antimutageninių medžiagų susidarymą.

**Darbo tikslas** – nustatyti probiotiko įtaką vokiečių aviganių veislės suaugusių kalių kraujo morfologiniams rodikliams, cheminei sudėčiai, išmatų cheminei sudėčiai ir maisto medžiagų virškinamumui. Darbo naujumas – pirmą kartą mūsų šalyje atliktas virškinamumo bandymas su suaugusiomis vokiečių aviganių veislės ramybės būklės kalėmis.

**Tyrimų metodai.** Tyrimai atlikti šunų veislyne ir veterinarijos klinikoje Jakovo veterinarijos centras. Probiotiko įtakai nustatyti sudarytos dvi suaugusių vokiečių aviganių veislės kalių grupės, po 7 kiekvienoje. Atrinktos ramybės būklės kliniškai sveikos, sveriančios 25–30 kilogramų 2–4 metų kalės (Januškevičius, 1992).

Tiriamosios grupės kalės profilaktiškai girdytos probiotiku *Bilavet* po 20 ml 30 dienų.

Kraujas buvo imamas iš *safena venus*. Morfologiniams tyrimams kraujas imtas į mėgintuvėlius EDTA, o cheminiams tyrimams – į mėgintuvėlių be konservantų. Kraujo serumas gautas kraują laikant kambario temperatūroje 2 val., tada stikline lazdele atskiriant nuo mėgintuvėlio ir centrifuguojant 10 min. 3000 apsisukimų per minutę greičiu.

Kraujo biocheminiai rodikliai nustatyti automatiniais biocheminiais analizatoriais „DIALAB Autolyzer 20010D–2009“ (JAV), morfologiniai kraujo tyrimai atlikti analizatoriais „MELET SCHLOISING LABORATORINES“ (Prancūzija). Mėginiai ir būtinų reagentų sudedamosios dalys pagal nustatytą kiekį dėti analizatoriaus išorinėje dalyje ir, priklausomai nuo įvestos programos, reikiamu laiko intervalu išmatuotas optinis tankis, automatiškai apskaičiuota sudedamosios dalies koncentracija.

Ėdalo ir išmatų tyrimus atlikome pagal priimtas metodikas (Januškevičius, Januškevičienė, 2010):

- vandens ir sausųjų medžiagų kiekį nustatėme mėginius iki pastovios masės džiovindami termostate 60–65°C, o vėliau – 100–105°C temperatūroje; apskaičiavome bendrąjį drėgnį ir sausąsias medžiagas;

- baltymus nustatėme Kjeldalio metodu;

- riebalus ekstrahavome Soksleto aparatu veikiant organiniams tirpikliams;

- mufelinėje krosnyje 550°C temperatūroje mėginius sudeginome (gavome žalius pelenus);

- ląstelių kiekį nustatėme mėginius virindami acto ir azoto rūgščių mišinyje, praplovėme karštu išgrynintu vandeniu, spiritu ir eteriu; džiovinome termostate 100–105°C temperatūroje;

- neazotines ekstraktines medžiagas apskaičiavome iš organinės dalies atimdami žalius baltymus, žalius riebalus

ir žalią ląstelieną; apykaitos energiją apskaičiavome pagal maisto medžiagų kaloringumą;

- virškinamumo koeficientus skaičiavome klasikiniu būdu – suvirškinta maisto medžiaga dalinama iš gautos maisto medžiagos ir dauginama iš 100.

Statistiškai rezultatus – aritmetinį vidurkį, aritmetinio vidurkio paklaidą, patikimumo kriterijų bei patikimumo laipsnį – nustatėme pagal Stjudento t-testą (Sakalauskas, 1998).

Kalių laikymo ir priežiūros sąlygos buvo vienodos: laikytos voljeruose po vieną, apsaugotos nuo skersvėjų ir kritulių, nes tyrimas buvo atliekamas žiemą. Kalės buvo šeriamos suaugusių šunų sausu visaverčiu ėdalu.

Sauso ėdalo analitinės sudedamosios dalys abiem grupėms buvo vienodos: žalių baltymų – 25 proc., žalių riebalų – 16 proc., žalios ląstelinės – 2,5 proc. Sauso visaverčio ėdalo energinė vertė – 16,31 MJ/kg.

Tiriamosios grupės kalės 30 dienų gavo po 20 ml probiotiko *Bilavet*, pagaminto Gardino medicininių preparatų įmonėje (Baltarusija). Viename jo cm<sup>3</sup> buvo 1x10<sup>8</sup> gyvybingų ląstelių.

Moksliniai tyrimai atlikti laikantis 1997 11 06 Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymo Nr. 8-500 („Valstybės žinios“, 1997 11 28, Nr. 108) bei poįstatyminių aktų – LR valstybinės veterinarinės tarnybos įsakymų „Dėl laboratorinių gyvūnų veisimo, dauginimo, priežiūros ir transportavimo veterinarijos reikalavimų“ (1998 12 31, Nr. 4-31) ir „Dėl laboratorinių gyvūnų naudojimo moksliniams bandymams“ (1999 01 18, Nr. 4-16).

**Tyrimų rezultatai.** Kraujas tyrimams buvo imamas du kartus. Pirmą kartą – po mėnesio, kai buvo pradėta stebėti sušeriamo ėdalo kiekis ir atliekama jo apskaita, antrą kartą – besibaigiant antram tyrimo mėnesiui, kai atlikome virškinamumo bandymą.

Kraujo tyrimai bandymo pradžioje parodė, kad leukocitų kontrolinės grupės šunų kraujyje nustatyta 17,73x10<sup>9</sup>/L, o tiriamojoje grupėje – 2,37 proc. mažiau. Bandymo pabaigoje leukocitų kontrolinės grupės šunų kraujyje nustatyta 12,09x10<sup>9</sup>/L, arba 27,08 proc. mažiau palyginti su tiriamosios grupės kalių kraujo tyrimu. Bandymo pabaigoje tiriamosios grupės kalių kraujyje nustatyta ir daugiau limfocitų – 24,63 proc., arba 3,16 proc. daugiau. Daugiausia monocitų rasta kontrolinės grupės kalių kraujyje bandymo pabaigoje – 4,94 proc., mažiau tiriamosios grupės kalių kraujyje bandymo pabaigoje – 4,49 proc. Kontrolinės grupės šunų kraujo sudėtyje bandymo pabaigoje pastebėta didesnis neutrofilų kiekis, o tiriamosios grupės šunų kraujyje bandymo pradžioje neutrofilų buvo 58,87 proc., arba 2,7 proc. mažiau, bandymo pabaigoje – 58,79 proc., arba 6,54 proc. mažiau (p<0,01) palyginti su kontrolinės grupės kalių kraujo rodikliu.

Eozinofilų kiekis ir bandymo pradžioje, ir bandymo pabaigoje buvo didesnis kraujo sudėtyje kalių, kurios su sausu ėdalu gavo probiotiko. Eozinofilų bandymo pabaigoje kontrolinių šunų kraujo sudėtyje nustatyta 7,53 proc., o tiriamųjų – 4,46 proc. daugiau. Bandymo pradžioje eozinofilų kontrolinės grupės kalių kraujo sudėtyje buvo 10,23 proc., o tiriamosios – 15,05 proc.

Eozinofilų kiekis abiejų grupių kraujyje viršijo normos ribas, išskyrus atvejį, kai jų buvo 7,53 proc., t. y. kontrolinės grupės kelių kraujyje bandymo pabaigoje.

Eritrocitų kiekis šunų kraujyje įvairavo labai nedideliu skirtumu ir neviršijo normos. Hematokrito kiekis tarp grupių taip pat labai mažai skyrėsi. Didesnis abiem atvejais hemoglobinas buvo šunų, gavusių probiotiko,

kraujyje. Bandymo pradžioje hemoglobinas tiriamosios grupės kelių kraujyje siekė 167,29 g/L, arba 3,84 proc. aukštesnis palyginti su kontrole, bandymo pabaigoje – 169,43 g/L, arba 2,20 proc. aukštesnis palyginti su kontrole. Hemoglobinas, vienas iš svarbiausių kraujo rodiklių, atitiko normą (norma 110–170 g/L).

1 lentelė. Kraujo morfologiniai rodikliai ir cheminė sudėtis

Rodikliai	Kontrolinė grupė, n=7		Tiriamoji grupė, n=7	
	pradžioje	pabaigoje	pradžioje	pabaigoje
Morfologiniai rodikliai				
Leukocitai x 10 <sup>9</sup> /L	17,73±1,13	12,09±2,92	17,32±0,77	16,58±0,84
Limfocitai, proc.	23,27±2,02	21,47±1,10	21,25±0,97	24,63±1,69
Monocitai, proc.	4,54±0,17	4,94±0,32	4,53±0,41	4,49±0,28
Neutrofilai, proc.	61,57±2,82	65,33±1,93	58,87±2,02	58,79±0,21**
Eozinofilai, proc.	10,23±1,57	7,53±1,40	15,05±2,56	11,99±1,66
Bazofilai, proc.	0,39±0,15	0,73±0,11	0,30±0,06	0,10±0,11***
Eritrocitai x 10 <sup>12</sup> /L	7,39±0,19	7,53±0,29	7,46±0,27	7,57±0,19
Hematokritas	49,66±1,88	50,00±2,51	48,86±1,27	50,29±1,22
Hemoglobinas, g/L	160,86±3,56	165,71±6,70	167,29±6,85	169,43±4,43
Cheminė sudėtis				
Gliukozė, mmol/L	4,39±0,15	5,25±0,15	4,17±0,12	4,63±0,20*
Cholesterolis, mmol/L	3,91±0,18	4,20±0,19	3,75±0,32	3,97±0,59
Šlapalas, mmol/L	4,33±0,46	4,59±0,45	4,35±0,51	4,80±0,50
Bilirubinas, mmol/L	5,01±0,61	4,57±0,33	3,85±0,25	5,29±0,65
Aspartataminotransferazė, TV/L	21,57±3,92	17,43±1,52	14,00±1,46	14,85±2,57
Alaninaminotransferazė, TV/L	24,29±1,54	25,85±2,86	42,57±16,12	37,43±8,06
Kalcis, mmol/L	2,66±0,06	2,66±0,04	2,63±0,07	2,68±0,05
Fosforas, mmol/L	1,39±0,08	1,39±0,05	1,47±0,08	1,48±0,05
Bendri baltymai, g/L	59,29±1,34	59,43±2,15	61,71±3,51	57,71±2,51
Albuminai, g/L	25,14±1,25	26,71±1,15	23,85±1,25	26,00±1,02
Kreatininas, μmol/L	82,85±4,11	83,29±2,80	81,71±4,30	81,71±5,55

\* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001

Gliukozės kiekis didelių veislių suaugusių kelių kraujyje turėtų sudaryti apie 5 mmol/l. Mūsų tyrimais, daugiausia gliukozės – 5,25 mmol/L – nustatyta kontrolinių kelių kraujo sudėtyje bandymo pabaigoje. Tai 13,39 proc. (p<0,05) daugiau palyginti su tiriamųjų kelių krauju.

Cholesterolio atskirais bandymo tarpsniais tiriamosios grupės šunų kraujyje buvo mažiau. Šlapalo bandymo pabaigoje tiriamosios grupės kelių kraujo sudėtyje buvo 4,80 mmol/L, arba 4,38 proc. daugiau palyginti su kontrole, o bilirubino tiriamosios grupės kelių kraujyje nustatyta 5,29 mmol/L, arba 13,61 proc. daugiau. Visais atvejais bilirubino kiekis viršijo leistiną 3,4 mmol/L ribą.

Fermentų – aspartataminotransferazės ir alaninaminotransferazės – kiekis kraujyje atitiko normą. Pastebėta, kad dėl probiotiko poveikio kraujyje sumažėjo aspartataminotransferazės, o alaninaminotransferazės – atvirkščiai – padaugėjo. Kalcio ir fosforo kiekiai neviršijo normos. Pvz., fosforo suaugusių didelių veislių šunų kraujyje turėtų būti 0,67–1,74 mmol/L. Kalcio ir fosforo santykis tiriamosios grupės kelių buvo 1,8:1,0, o kontrolinės – 1,9:1,0.

Bendrų baltymų bandymo pradžioje tiriamosios grupės kelių kraujo sudėtyje rasta 61,71 g/L, arba 3,92 proc. daugiau, bandymo pabaigoje – 57,71 g/L, arba 2,98 proc. mažiau palyginti su kontrolinės grupės duomenimis. Tiriamosios grupės šunų kraujyje albuminų bandymo pradžioje ir pabaigoje buvo mažiau palyginti su kontrole. Pagal teikiamas normas mūsų tyrimų metu bendrų baltymų ir albuminų galėtų būti daugiau. Tiriamosios grupės kelių kraujyje nustatyta ir mažesni kreatinino kiekiai.

Virškinamumo bandymo metu pastebėjome, kad tiriamosios grupės kalės per parą vidutiniškai suėdė po 2488 g sauso ėdalo ir išskyrė po 1828 g išmatų, o kontrolinės grupės kalės suėdė po 2318 g ėdalo ir išskyrė po 1515 g išmatų.

Jau vizualiai pastebėjome, kad tiriamosios grupės kelių išmatos yra sausesnės ir mažiau dvokė. Nustatėme, kad jų sudėtyje yra 28,40 proc. sausųjų medžiagų, arba 1,85 proc. (p<0,001) daugiau. Taip pat jų sudėtyje apskaičiuota daugiau ir organinės medžiagos – 19,29 proc., arba 2,06 proc. (p<0,001) daugiau, 0,54 proc. žalių riebalų, arba 0,13 proc. (p<0,001) mažiau, neazotinių

ekstraktinių medžiagų – 7,36 proc., arba 1,49 karto ( $p < 0,001$ ) daugiau palyginti su kontrolinės grupės kalių išmatų sudėtimi. Tiriamosios grupės kalių išmatose rasta

mažiau žalių baltymų, žalios ląstelienos ir žalių pelenų nei kontrolinės grupės kalių išmatose.

2 lentelė. **Išmatų cheminė sudėtis**

Maisto medžiaga, proc.	Grupė	
	Kontrolinė, n=7	Tiriamoji, n=7
Sausoji medžiaga	26,55±0,18	28,40±0,14***
Organinė medžiaga	17,23±0,08	19,29±0,06***
Žali baltymai	8,48±0,12	8,32±0,11
Žali riebalai	0,67±0,03	0,54±0,02***
Žalia ląsteliena	3,16±0,08	3,07±0,08
Žali pelenai	9,32±0,12	9,11±0,09
Neazotinės ekstraktinės medžiagos	4,92±0,15	7,36±0,13***

\*\*\* $p < 0,001$

3 lentelė. **Maisto medžiagų virškinamumo koeficientai**

Maisto medžiaga, proc.	Grupė	
	Kontrolinė, n=7	Tiriamoji, n=7
Sausoji medžiaga	79,85±1,80	76,57±1,70
Organinė medžiaga	86,51±0,89	82,86±1,23*
Žali baltymai	77,81±1,37	75,31±1,75
Žali riebalai	97,26±0,18	97,49±0,17
Žalia ląsteliena	17,37±5,49	17,60±0,74
Žali pelenai	5,14±1,18	5,97±1,01
Neazotinės ekstraktinės medžiagos	91,95±0,40	86,35±0,98***

\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,001$

Ženklios įtakos maisto medžiagų pasisavinamumui probiotikas neturėjo. Kontrolinės grupės kalės, kurios su visaverčiu sausu ėdalu probiotiko priedo negavo, sausąją medžiagą absorbavo 79,85 proc., arba 3,28 proc. geriau; organinę medžiagą – 86,51 proc. arba 3,65 proc. ( $p < 0,05$ ) geriau; žalius baltymus – 77,81 proc., arba 2,50 proc. geriau; neazotines ekstraktines medžiagas – 91,95 proc., arba 5,6 proc. ( $p < 0,001$ ) geriau. Žalią ląstelieną ir žalius pelenus neženkliai geriau pasisavino tiriamosios kalės ( $p > 0,05$ ).

**Tyrimo rezultatų aptarimas.** Šuns virškinamojo trakto mikrofloros, kuri būdinga būtent šiai gyvūno rūšiai, susidarymui didelę įtaką daro aplinkos mikroflora, gyvūnų imuninė sistema. Mikroflora atskirais gyvenimo tarpsniais gali kisti priklausomai nuo amžiaus, nuo fiziologinės būklės – šuningumo, laktacijos, nuo zoohigieninių sąlygų. L. Tilli ir F. Smit (2001) teigia, kad imuninės sistemos kaitą lydi normalios mikrofloros kitimas. Labai didelę įtaką daro virškinamojo trakto patologiniai pakyciai, kurie pasireiškia nesilaikant fiziologinių normų, pigus, nekaloringas ir nesubalansuotas ėdalas, taip pat neteisingas ėdalų kaitaliojimas bei stresai.

Atlikti tyrimai patvirtina, kad probiotinės bakterijos stimuliuoja imuninį atsaką alerginiams ir žarnyno uždegiminiams procesams (Sartor, 2005; Sauter, Blum, 2003), stimuliuoja įgimtą imunitetą (Shu, Gill, 2001; Park

et al., 2002; Cetin et al., 2005). Bandymais su gyvūnais nustatyta, kad žarnyno bifidobakterijos dalyvauja procesuose, kurie palaiko ir orientuoja organizmo imuninę sistemą mažinti vėžinių procesų vystymąsi ir jų riziką (Salminen et al., 2004). Yra mechanizmų, kurių dėka probiotikai slopina kancerogeninius procesus: imuninės sistemos stimuliaciją, genotoksinių reakcijų susilpnėjimą dėl žarnyno mikrofloros ir jos sąlygų pasikeitimų gaubtinėje žarnoje, potencialių kancerogenų absorbciją ir jų suskaldymą, žarnyno epitelio aprūpinimą makro ir mikroelementais bei maistinėmis medžiagomis, antikancerogeninių ir antimutageninių faktorių susidarymą. Antikancerogeninis probiotikų poveikis pasireiškia vėžinių ląstelių inhibicija, bakterijų, išskiriančių betagliukozidazę, betagliukuronidazę bei azotoreduktazę, vystimosi slopinimu, nes šie fermentai sąlygoja prokancerogenų virtimą pirminiais kancerogenais (Bomba et al., 2002).

Probiotikai geba sudaryti žarnyno gleivinės barjerą, nors tokias pačias funkcijas atlieka ir žarnyno limfinė sistema (Wigg, 2001).

Probiotikai gerina kraujo morfologinę sudėtį ir cheminius rodiklius. Tas pasireiškia geresne sveikatos būkle, judrumu bei atsparumu įvairiems susirgimams, ypač virškinamojo trakto (Sharma, Pachauri, 1982; Simpson, 1998). Probiotikas sumažina gliukozės kiekį bei cholesterolį kraujyje.

Remdamiesi užsienio mokslininkų duomenimis, palyginome mūsų kalių kraujo tyrimų rezultatus ir pastebėjome, kad bendras baltųjų kraujo kūnelių kiekis kraujyje viršijo normas (norma  $8,5-10,5 \times 10^9/L$ ). Limfocitai neviršijo normos – 21,0–40,0 proc.; monacitai taip pat neviršijo normos ribų – 1,0–5,0 proc.; segmentuoti neutrofilai taip pat neviršijo normos – 43–71 proc.; eozinofilai kontrolinės grupės kalių kraujyje bandymo pradžioje ir abiem atvejais tiriamosios grupės kalių kraujyje viršijo normą 0,73–5,55 proc.; bazofilai atitiko normą – 0,0–1,0 proc.; eritrocitai irgi neviršijo normos ribų –  $5,2-8,4 \times 10^{12}/L$  (Feldman et al., 2006).

Probiotikas maisto medžiagų virškinamumui didelės įtakos neturėjo. Mūsų tyrimų rezultatai asocijuojasi su kitų mokslininkų tyrimų rezultatais (Biourge, 1998; Felix et al., 2010). Šie tyrėjai nurodo, kad sausoji medžiaga, organinė medžiaga, žali riebalai, neazotinės ekstraktinės medžiagos absorbuojamos geriau, bet didelio skirtumo nepastebėta. Veikiant probiotikams sausoji medžiaga pasisavinama 82,4 proc., organinė medžiaga – 86,6 proc., žali baltymai – 85,1 proc., žali riebalai – 91,0 proc., neazotinės ekstraktinės medžiagos – 89,0 proc.

**Išvados.** Pagal tyrimų rezultatus galime padaryti tokias išvadas:

- bandymo pradžioje leukocitų kontrolinės grupės kalių kraujyje buvo  $17,73 \times 10^9/L$ , o tiriamosios grupės – 2,37 proc. mažiau; bandymo pabaigoje leukocitų kontrolinės grupės kalių kraujyje nustatyta  $12,09 \times 10^9/L$ , arba 27,08 proc. mažiau palyginti su tiriamosios grupės kalių krauju; bandymo pabaigoje tiriamosios grupės šunų kraujyje ir limfocitų buvo daugiau – 24,63 proc., arba 3,16 proc. daugiau; daugiausia monocitų nustatyta kontrolinės grupės kalių kraujyje bandymo pabaigoje – 4,94 proc., o mažesnis kiekis tiriamosios grupės bandymo pabaigoje – 4,49 proc.; eozinofilų bandymo pabaigoje kontrolinių kalių kraujo sudėtyje nustatyta 7,53 proc., o tiriamosios – 4,46 proc. daugiau;

- eritrocitai šunų kraujyje įvairavo labai nedideliu skirtumu ir neviršijo normos; hematokrito procentas tarp grupių taip pat labai mažai skyrėsi; didesnis abiem atvejais hemoglobinas buvo kraujyje šunų, kurie gavo probiotiko; bandymo pradžioje hemoglobinas tiriamosios grupės šunų kraujyje siekė 167,29 g/L, arba 3,84 proc. didesnis palyginti su kontrole, bandymo pabaigoje – 169,43 g/L, arba 2,20 proc. daugiau palyginti su kontrole;

- daugiausia gliukozės – 5,25 mmol/L – nustatyta kontrolinių kalių kraujo sudėtyje bandymo pabaigoje, arba 13,39 proc. ( $p < 0,05$ ) daugiau palyginti su tiriamųjų šunų krauju; cholesterolis atskirais bandymo tarpniais tiriamosios grupės vokiečių aviganių kraujyje buvo mažesnis; šlapalo bandymo pabaigoje tiriamosios grupės šunų kraujo sudėtyje buvo 4,80 mmol/L, arba 4,38 proc. daugiau palyginti su kontrole, o bilirubino tiriamosios grupės šunų kraujyje nustatyta 5,29 mmol/L, arba 13,61 proc. daugiau;

- pastebėta, kad veikiant probiotikui kraujyje sumažėjo aspartataminotransferazės, o alaninaminotransferazės kiekis atvirkščiai – padidėjo; kalcio ir fosforo kiekis atitiko normą; kalcio ir fosforo

santykis tiriamosios grupės šunų buvo 1,8:1,0, o kontrolinės – 1,9:1,0;

- bendrų baltymų bandymo pradžioje tiriamosios grupės šunų kraujo sudėtyje buvo 61,71 g/L, arba 3,92 proc. daugiau, bandymo pabaigoje 57,71 g/L, arba 2,98 proc. mažiau palyginti su kontrolinės grupės rezultatu; tiriamosios grupės aviganių kraujyje albuminų bandymo pradžioje ir pabaigoje buvo mažiau palyginti su kontroline grupe; tiriamosios grupės šunų kraujyje nustatyta ir mažesni kreatinino kiekiai;

- išmatų sudėtyje yra 28,40 proc. sausųjų medžiagų, arba 1,85 proc. ( $p < 0,001$ ) daugiau, organinės medžiagos – 19,29 proc., arba 2,06 proc. ( $p < 0,001$ ) daugiau, 0,54 proc. žalių riebalų, arba 0,13 proc. ( $p < 0,001$ ) mažiau, neazotinių ekstraktinių medžiagų – 7,36 proc., arba 1,49 karto ( $p < 0,001$ ) daugiau; tiriamosios grupės kalių išmatose nustatyti nežymiai mažesni kiekiai žalių baltymų, žalios ląstelienos bei žalių pelenų palyginti su kontrolinės grupės kalių išmatų sudėtimi;

- maisto medžiagų absorbcijai probiotikas didelės įtakos neturėjo; kontrolinės grupės kalės sausąją medžiagą absorbavo 79,85 proc., arba 3,28 proc. geriau; organinę medžiagą – 86,51 proc., arba 3,65 proc. ( $p < 0,05$ ) geriau; žalius baltymus – 77,81 proc., arba 2,50 proc. geriau; neazotines ekstraktines medžiagas – 91,95 proc., arba 5,6 proc. ( $p < 0,001$ ) geriau; žalia ląsteliena ir žali pelenai labai nedideliu skirtumu geriau buvo absorbuoti tiriamųjų kalių ( $p > 0,05$ ).

#### Literatūra

1. Biourge V. The use of probiotics in diets of dogs. *Journal of Nutrition*. 1998. Vol. 128. P. 2730S–2732 S.
2. Bomba A., Nemcova R., Mudrunova D., Guba P. The possibilities of potentiating the efficiency of probiotics. *Trends in Food Science and Technology*. 2002. Vol. 13. P. 121–126.
3. Cetin N., Guclu B. K., Cetin E. The effects of probiotic and mannanoligosaccharide on some haematological and immunological parameters in turkeys. *J. Vet. Med.* 2005. Vol. 52. P. 263–267.
4. Feldman B. F., Zinkl J. G., Jain N. C. *Veterinary hematology*. II-nd printing. USA. 2006. P. 279–318.
5. Felix A. P., Netto M. V. T., Murakami F. Y., de Brito C. B., de Oliveira S. G., Maiorka A. Digestibility and fecal characteristics of dogs fed with *Bacillus subtilis* in diet. *Cienc. Rural*. 2010. Vol. 40. P. 360–369.
6. Hamilton-Miller J. M. T., Shah S. Deficiencies in microbical quality and labelling of probiotic supplements. *Int. Journal Food Microbiol.* 2002. Vol. 72. P. 175–176.
7. Januškevičius A. Zootechninių bandymų metodiniai nurodymai. Vilnius. 1992. 25 p.
8. Januškevičius A., Januškevičienė G. Augalinių ir gyvūninių pašarų bei produktų tyrimo metodai. Kaunas. 2010. 170 p.

9. Kaplan H., Hutkins R. W. Fermentation of fructooligosaccharides by lactic acid bacteria and *Bifidobacteria*. Applied and Environmental Microbiology. 2000. P. 2682–2684.
10. Koop-Hoolihan L. Prophylactic and therapeutic uses of probiotics. A review. J. An. Diet. Assoc. 2001. Vol. 101. P. 229–239.
11. Lestradet H. Probiotiques: le *Bacillus* CIP 5832 chez l'homme et l'animal. Med.Chirur. Dig. 1995. Vol. 24. P. 37–39.
12. Macfarlane G. T., Cummings J. H. Probiotics and prebiotics: can regulating activities the of intestinal bacteria benefit health. British Medical Journal. 1999. Vol. 318. P. 999–1003.
13. Maruta K., Miyazaki H., Masuda S., Takahashi M., Marubashi T., Tanado Y., Takahashi H. Exclusion of intestinal pathogens by continuous feeding with *Bacillus subtilis* C-3120 and its influence on the intestinal micro flora in broilers. Anim. Sci. Tech. 1996. Vol. 67. P. 273–280.
14. Park J. H., Um J. I., Lee B. J., Goh J. S., Park S. Y., Kim W. S., Kim P. H. Encapsulated *Bifidobacterium bifidus* potenciales intestinal IgA production. Cell Immunol. 2002. Vol. 219. P. 47–55.
15. Pascher M., Hellweg P., Khol-Parisini., Zentek J. Effects of a probiotic *Lactobacillus acidophilus* strain on feed tolerance in dogs with non-specific dietary sensitivity. Arch. Anim. Nutr. 2008. Vol. 62. P. 107–116.
16. Rafter J. Lactic acid bacteria and Cancer: mechanistic perspective. Br. J. Nutr. 2002. Vol. 88. P. 89–94.
17. Saavedra J. M., Tschernia A. Human studies with probiotics and prebiotics: clinical implications. Br. J. Nutr. 2002. Vol. 87. P. 241–246.
18. Sakalauskas V. Statistika su statistika. Statistinė programa statistika for Windows. Vilnius. Margi raštai. 1998. P. 44–59.
19. Salminen S., Wright A., Ouwehand A. Lactic acid bacteria. Microbial and functional aspects. 2004. P. 138–150.
20. Sanders M. E. Development of consumer probiotics for the US market. Br. J. Nutrition. 1998. Vol. 80. P. 213–218.
21. Sartor R. B. Probiotic therapy of intestinal inflammation. Current Opinion in Gastroenteral. 2005. Vol. 21. P. 44–50.
22. Sauter S. N., Blum J. W. Probiotika in der Veterinarmedizin. Schweizer Archiv für Tierheilkunde. 2003. Vol. 145. P. 507–518.
23. Sharma M. C., Pachauri S. P. Blood cellural and biochemical studies in canine dirofilariasis. Vet. Res. Commun. 1982. Vol. 5 (3). P. 295–300.
24. Shu Q., Gill H. S. A dietary probiotic (*Bifidobacterium lactis* HN019) reduces the severity of *Escherichia coli* 0157:H7 infection in mice. Med. Microbiol. Immunol. 2001. Vol. 189. P. 147–152.
25. Simpson J. W. Diet and large intestinal disease in dogs and cats. Journal of Nutrition. 1998. Vol. 128. P. 2717–2722.
26. Swanson K. Fructooligosaccharides and *Lactobacillus acidophilus* modify gut microbial populations, total tract nutrient digestibilities and fecal protein catabolite concentrations in healthy adult dogs. J. Nutrition. 2002. Vol. 132. P. 3721–3731.
27. Šengaut J., Januškevičius A. Probiotiko „Bilavet“ įtaka šunų kraujo biocheminiams rodikliams. Veterinarija ir zootechnika. 2010. T. 51 (73). P. 59–62.
28. Vesa T. H., Marteu P., Karpela R. Lactose intolerance. J. Animal Coll Nutr. 2000. Vol. 19. P. 165–175.
29. Weese J. S., Arroyo L. Bacteriological evaluation of dog and cat diets that claim to contain probiotics. Canadian Vet. Journal. 2003. Vol. 44 (3). P. 212–215.
30. Weese J. S. Evaluation of deficiencies in labeling of commercial probiotics. Canadian Veterinary Journal. 2002. Vol. 44. P. 982–983.
31. Wigg A. The role small intestinal bacterial overgrowth, intestinal permeability, endotoxaemia and tumor necrosis factor – alfa in a pathogenesis of nonalcoholic steatohepatitis. Gut. 2001. Vol. 48. P. 206–211.
32. Бельмер С.В. Антибиотик – ассоциированный дисбактериоз кишечника. Русский медицинский журнал. 2004. Т. 12 N. 3. С 22–28.
33. Бондаренко В. М., Воробьев А. А. Дисбиозы и препараты с пробиотической функцией. Журнал микробиологии и иммунологии. 2004. Т. 12. N. 1. С. 84–92.
34. Панин А. Н., Малик Н. И. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных. Ветеринария. 2006. N. 7. С. 49–53.
35. Тилли Л., Смит Ф. Болезни кошек и собак. Ветеринария. 2001. Москва. 784 с.
36. Уша Б. В. Биохимические показатели крови у собак при гастрите. Ветеринария. 2006. N. 12. С. 48–52.

Gauta 2011 01 25

Priimta publikuoti 2011 06 27