

VIŠČIUKŲ BROILERIŲ VIRŠKINIMO PROCESŲ OPTIMIZAVIMAS SIMBIOTINIAIS PREPARATAIS

Romas Gružaskas¹, Raimondas Lekavičius¹, Asta Racevičiūtė Stupelienė¹, Vilma Šašytė¹, Vytautas Tėvelis¹, Gintautas Juozas Švirnickas²

¹Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, 47181 Kaunas; tel. +370 37 36 35 05; el. paštas: gruzauskas@lva.lt
Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės str. 18, 47181 Kaunas; phone: +370 37 363505, E-mail: gruzauskas@lva.lt

²Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvulininkystės institutas, R. Žebenkos g. 12, LT – 82317, Baisogala, Radviliškio r.

²The Institute of Animal Science of Lithuanian Veterinary Academy R. Žebenkos St. 12, LT – 82317, Baisogala, Radviliškis District, Lithuania

Santrauka. Pastaruoju metu pasirodė daug produktų, preparatų, turinčių probiotinį ir prebiotinį arba simbiotinį poveikį. Bandymų, atliktų su simbiotiniais preparatais, duomenys labai įvairuoja, todėl buvo atlikti tyrimai nustatant simbiotinių preparatų BIOMIN C-EX ir BIOMIN IMBO įtaką viščiukų broilerių linijų derinio „Ross 208“ virškinimo procesams. Bandymo su 10 viščiukų broilerių, suskirstytų į dvi grupes po penkis, rezultatai parodė, kad simbiotiniai preparatai pagerino maisto medžiagų virškinamumą: organinių medžiagų – 2,62% ($p > 0,05$), žalių baltymų – 1,64% ($p > 0,05$), žalių riebalų – 1,80% ($p < 0,05$), žalios ląstelių – 3,30% ($p > 0,05$) palyginti su kontroline grupe. 35 amžiaus dieną paskerdus paukščius nustatyta, kad, veikiant preparatams BIOMIN C-EX ir BIOMIN IMBO, sausųjų medžiagų raumeniniame skrandyje buvo 2,64%, dvylikapirštėje žarnoje – 2,97%, plonosiose žarnose – 3,14%, storosiose žarnose – 4,09%, ekskrementuose – 2,03% daugiau, o amoniako paukščių aklųjų maišų turinyje buvo 8% mažiau palyginti su kontroline grupe ($p > 0,05$). Veikiant preparatams padaugėjo lakiųjų riebalų rūgščių dvylikapirštėje žarnoje: propano 0,39 mol%, butano 0,71 mol%, 3-metil-butano 0,04 mol%, pentano 0,04 mol% palyginti su kontroline grupe ($p > 0,05$). pH liaukiniame skrandyje sumažėjo 0,62, dvylikapirštėje – 0,06, storosiose žarnose – 0,26 palyginti su kontroline grupe ($p > 0,05$).

Raktažodžiai: simbiotiniai preparatai, viščiukai broileriai, virškinamasis traktas.

THE USE OF SIMBIOTICS PREPARATIONS FOR THE OPTIMIZATION OF DIGESTIVE PROCESSES OF BROILER CHICKENS

Summary. The influence of symbiotic preparations BIOMIN C-EX and BIOMIN IMBO on the digestive processes of broiler chickens were investigated experimentally. The experiment of feed nutrient digestibility was performed on 10 Ross 208 breed broiler chickens. Birds were divided into 2 groups of 5 birds each. The results of this experiment showed, that preparations BIOMIN C-EX and BIOMIN IMBO increased digestibility of feed nutrients such as organic matters – 2.62 % ($p > 0.05$), crude fat – 1.64 % ($p < 0.05$), crude protein – 1.8 % ($p > 0.05$), crude fiber – 3.3 % ($p > 0.05$) compared with control group. At the age of 35 day the broiler chickens were butchered and were determined, that after usage of BIOMIN C-EX and BIOMIN IMBO dry matter amount in excrements was 2,03 % higher and ammonia concentration in blind bags was 8 % less compared with control group ($p > 0.05$). Preparations increased concentration of volatile fatty acids in duodenum: propionic 0.39 mol %, butyric 0.71 mol %, 3-methyl-butyric 0.04 mol %, pentanoic 0.04 mol %, compared with control group ($p > 0.05$). Utilization of preparations decreased pH in glandular stomach 0.62, in duodenum – 0.06, in large guts – 0.26 ($p > 0.05$), therefore the environment in the digestive tract becomes negative for proliferation of pathogens. Data are not statistically significant ($p > 0,05$).

Keywords: synbiotic preparations, broiler chickens, digestive tract.

Įvadas. Duomenų apie bandymus su paukščiais, kai buvo panaudoti probiotikai, nėra labai daug, tačiau V. Cavazoni 1998 m. paskelbė, kad *Bacillus coagulans* buvo probiotinių produktų sudėtyje ir puikiai skatino broilerių augimą.

Probiotikų efektyvumas paukštinkystėje priklauso nuo higienos ir paukščių sveikatingumo (Cavazoni et al., 1998; Mangan, 2001; Wysong corporation, 2003).

Probiotikams būdingas toks poveikis:

1. gamina pieno, acto, propiono, riebalų rūgštis, dėl to žarnų turinyje sumažėja pH;
2. susidaro vandenilio peroksidas, baktericidas;
3. gamina antibiotikus (bakteriocinas) – acidofiliną,

acidoliną, laktaliną, niziną;

4. stabdo toksiškų aminų ir amoniako susidarymą;
5. varžydami dėl vietos ir maisto medžiagų probiotiniai organizmai išstumia žalingus patogenus;
6. stiprina imuninę sistemą;
7. gamina virškinimo fermentus, B grupės vitaminus, antienterotoksinius (Bengmark, 1998; Bezkorovainy, 2001; Wysong corporation, 2003).

Probiotikų veikimo mechanizmas – konkurencija už maisto medžiagas ir vietą virškinamajame trakte. Epitelis pasidengia plonu naudingų bakterijų sluoksniu, kurios konkuruoja su potencialiai patogeninėmis bakterijomis trukdo joms prisitvirtinti ir daugintis virškinamajame

trakte (Mingan, 2001).

Visiems probiotikams būdingos šios savybės:

✓ nekenksmingi makroorganizmui net smarkiai viršijant nurodytas vartojimo normas;

✓ ekologiški;

✓ aukštas fermentacijos aktyvumas, leidžiantis reguliuoti ir stimuliuoti virškinimą, antialerginis ir antitoksinis poveikis;

✓ mikroorganizmų atsparumas technologiniams procesams ir stabilumas saugant (Bezkorovainy, 2001; Mingan, 2001).

Prebiotikai – tai nevirškinami oligosacharidai (angliavandeniai), kurie tranzitu praeina per plonąsias žarnas ir yra skaidomi gaubtinėje žarnoje. Tačiau organizmas negamina fermentų prebiotikams skaidyti. Virškinamos prebiotikus gaubtinėje žarnoje, bifido bakterijos gamina trumpų grandinių riebalų rūgštis, daugiausia acetatus, propionatus, butiratus, vandenilio ir anglies dioksido dujas, fermentą hidrolazę. Dėl to gaubtinėje žarnoje sumažėja pH ir susidaro palankios sąlygos sveikatingumą gerinančioms bakterijoms. Sumažėjus pH žarnyne, palengvėja mineralinių medžiagų, tokių kaip kalcis, magnis, cinkas, absorbcija. Geriausiai ištirti prebiotikai yra inulinas ir fruktooligosacharidai (FOS). Jie randami maždaug 36 tūkst. augalų (Collins, Gibson, 1999; Kimura et al., 2002; Macfarlane, Cumming, 1991; Roberfroid, 1998).

Nevirškinami oligosacharidai, tokie kaip fruktooligosacharidai, laktulozė ir trans-galaktoligosacharidai, yra vieni iš efektyviausių prebiotikų (Kimura et al., 2002).

Pastaruoju metu pasirodė daug produktų, preparatų, turinčių probiotinį ir prebiotinį, arba simbiotinį, poveikį. Bandymų, atliktų su simbiotiniais preparatais, duomenys labai įvairūs. Simbiotinių (pre-probiotinių) preparatų veikimo mechanizmas ne visiškai išaiškintas, nes jų tarpusavio sąveikai įtaką daro įvairios sąlygos (Mingan, 2001; Bezkorovainy, 2001; Старухин, Мешков, 1996).

Bandymo tikslas – ištirti BIOMIN C-EX ir BIOMIN IMBO preparatų įtaką viščiukų broilerių virškinimo procesams.

Medžiagos ir metodai. Bandymas atliktas 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. 4-361) ir „Dėl laboratorinių gyvūnų naudojimo moksliniams bandymams“ (1999 01 18, Nr. 4-16).

Bandymas atliktas su dešimčia 21–33 dienų linijų derinio „Ross 208“ viščiukų broilerių. Paukščiai buvo suskirstyti į dvi grupes po penkis, laikomi individualiuose narveliuose su individualiomis girdytuvėmis ir lesalinėmis, taip pat individualiais padėklais ekskrementams surinkti. Prieš tyrimus atlikta lesalo cheminė analizė. Paukščiai lesinti du kartus per dieną, normuotai. Kontrolinės ir tiriamosios grupių paukščių kombinuotojo lesalo sudėtis vienoda, tik tiriamosios grupės lesalas buvo papildytas simbiotinio preparato

BIOMIN IMBO priedu 1,5 kg į toną. BIOMIN IMBO preparatas buvo naudojamas nuo 1 iki 35 dienos. Pirmąsias tris viščiukų amžiaus dienas panaudotas simbiotinis preparatas BIOMIN C-EX:

1. pirmąją dieną preparatas BIOMIN C-EX buvo išpurkštas ant vienadienių viščiukų (20 g/1000 broilerių buvo ištirpinta 200 ml vandens);

2. antrą ir trečią amžiaus dienas preparatas duotas su geriamu vandeniu (20 g/1000 broilerių buvo ištirpinta 2,5 litro vandens ir sumaišyta su geriamu vandeniu).

Kombinuotojo lesalo sudėtis pateikta 1 lentelėje.

Premikso sudėtis atitiko viščiukų broilerių „Ross 208“ auginimo rekomendacijas.

Bandymo metu 3 dienos skirtos paukščių adaptacijai, 5 – paruošiamajam periodui ir 5 dienos – tiriamajam. Paruošiamuoju periodu buvo nustatytas suvartoto lesalo kiekis. Tiriamojo periodo metu paukščiai lesinti 95% paruošiamojo periodo lesalo kiekiu. Tiriamąjį bandymo laikotarpį kasdien kiekvienam paukščiui sverti lesalai, kurių kiekis periodo pabaigoje susumuotas. Paukščio sulesto lesalo kiekis apskaičiuotas atsižvelgiant ir į lesalų likutį periodo pabaigoje. Šį periodą du kartus per dieną rinkti kiekvieno paukščio ekskrementai ir dėti į individualias dėžutes. Dėžutės su ekskrementais užšaldytos iki -18°C ir saugotos iki bandymo pabaigos, o pasibaigus bandymui, 12 valandų palaikius kambario temperatūroje, pasvertos ir nustatytas kiekvieno paukščio ekskrementų kiekis bandymo tiriamuoju laikotarpiu. Maisto medžiagų kiekis (organinių medžiagų, žalių baltymų, žalių riebalų, žalios ląstelienos) lesaluose ir ekskrementuose nustatytas pagal Weender analizės metodus (Naumamm, Bassler, 1993). Baltymų virškinamumas nustatytas Pahle metodu (Pahle et al., 1983). Virškinamumo bandymas atliktas atsižvelgiant į R. Schiemann virškinamumo tyrimo metodinius nurodymus (Schiemann, 1981).

Lesalų maisto medžiagų virškinamumo bandymo metu tirti šie parametrai:

- kiekvieno paukščio sulesto lesalų kiekis per tiriamąjį laikotarpį;
- kiekvieno paukščio išskirtų ekskrementų kiekis per tiriamąjį laikotarpį;
- maisto medžiagų kiekis kiekvienos grupės lesaluose;
- maisto medžiagų kiekis kiekvieno paukščio ekskrementuose.

Maisto medžiagų virškinamumo koeficientai apskaičiuoti pagal formulę:

$$VK (\%) = \frac{LMK - EMK}{LMK} \times 100,$$

čia VK – maisto medžiagų virškinamumo koeficientas;

LMK – lesaluose esantis maisto medžiagų kiekis;

EMK – su ekskrementais išskirtas maisto medžiagų kiekis.

1 lentelė. Kombinuotojo lesalo sudėtis ir maistingumas, %

Komponentai	Lesalo sudėtis, %	
	Kontrolinė grupė	Tiriamoji grupė
Kviečiai	37,60	37,60
Kukurūzai	14,50	14,50
Kvietiniai miltai	7,20	7,20
Kukurūzų gliutenas	1,00	1,00
Sojų rupiniai	30,00	30,00
Žuvų miltai 72	4,00	4,00
Rapsų aliejus	2,50	2,50
Dikalcio fosfatas, neorganinis	0,90	0,90
Druska	0,20	0,20
Kalkakmenis	1,00	1,00
Lizinas	0,30	0,30
Metioninas	0,30	0,30
Premiksas	0,50	0,50
Simbiotinis preparatas*	-	+
<u>Apskaičiuota vertė %:</u>		
AE (MJ/kg)	11,95	11,95
Žali baltymai	24,59	24,59
Žali riebalai	4,65	4,65
Žalia ląsteliena	2,73	2,73
Lizinas	1,49	1,49
Metioninas/cistinas	1,04	1,04
Metioninas	0,66	0,66
Treoninas	0,86	0,86
Triptofanas	0,29	0,29
Ca	0,83	0,83
P	0,66	0,66
Na	0,15	0,15

*Simbiotinis preparatas BIOMIN IMBO įmaišytas lesale PASTABA. Metioninas ir lizinas buvo maišomi su premiksu.

35 amžiaus dieną paskerdus viščiukus broilerius buvo nustatomas sausųjų medžiagų kiekis ir pH raumeninio (*pars muscularis ventriculi*), liaukinio skrandžio (*pars glandularis ventriculi*), dvylikapirštės žarnos (*duodenum*), plonųjų žarnų paskutinio segmento (*intestinum tenue*), akliųjų maišų (*caecum*) bei storųjų žarnų (*intestinum crassum*) turinyje. pH nustatytas prietaisu „CP-315“.

Lakiosios riebalų rūgštys nustatytos dvylikapirštėje žarnoje (*duodenum*), amoniako kiekis – akluosiuose maišuose (*caecum*).

Atskirų lakiųjų riebalų rūgščių kiekis nustatytas dujų chromatografu „Chrom 5“ su vandenilio liepsnos detektoriumi. Kolonėlės ilgis 2,5 m, skersmuo 3 mm. Užpildas – Chromaton N-AW-HMDS 0,160-0,200 mm su 20% Tween-80 ir 1% H₃PO₄. Įleidimo kameros temperatūra – 250°C, kolonėlės – 120°C. Lakiųjų riebalų

rūgščių sudėtis nustatyta vidinės normalizacijos metodu (Пустовой, 1978).

Suminis lakiųjų riebalų rūgščių kiekis nustatytas distilijuojant Marghamo aparatu, vėliau – nutitravus 0,05 N natrio hidroksido tirpalu (Пустовой, 1978).

Amoniakas nustatytas Foss-Tecator metodu ASN 3302.

Rezultatai apdoroti statistiniu paketu „Statistica for Windows“ (StatSoft Inc., 1995).

Rezultatai. Tiriant lesalų maisto medžiagų virškinamumą (2 lentelė) nustatyta, kad organinių medžiagų virškinamumas pagerėjo 2,62% ($p>0,05$), žalių baltymų – 1,64% ($p>0,05$), žalių riebalų – 1,80% ($p<0,05$), žalios ląstelienos – 3,30% ($p>0,05$) palyginti su kontroline grupe.

2 lentelė. Lesalų maisto medžiagų virškinamumas

Virškinamumo koeficientai, %	Kontrolinė grupė	Tiriamoji grupė
Organinės medžiagos	72,80 ± 1,82	75,42 ± 2,21
Žali baltymai	76,72 ± 0,60	78,36 ± 0,86
Žali riebalai	81,24 ± 0,31	83,04 ± 0,38*
Žalia ląsteliena	9,28 ± 4,00	12,58 ± 2,70

*Duomenų statistinis patikimumas $p<0,05$.

Iš 3 lentelės duomenų galima pastebėti, kad sausųjų medžiagų kiekis raumeniniame skrandyje buvo 2,64%, dvylikapirštėje žarnoje – 2,97%, plonosiose žarnosose – 3,14%, storosiose žarnosose – 4,09% didesnis palyginti su kontroline grupe. Tačiau liaukiniame skrandyje ir akluosiuose maišuose sausųjų medžiagų buvo atitinkamai

3,91% ir 1,19%, mažiau palyginti su kontroline grupe. Ekskrementuose sausųjų medžiagų nustatyta 2,03% daugiau nei kontrolinėje grupėje. Duomenys statistiškai nepatikimi ($p > 0,05$). Didesnis sausųjų medžiagų kiekis ekskrementuose gerina kraiko kokybę.

3 lentelė. Sausųjų medžiagų kiekis virškinamojo trakto turinyje, %

Virškinamojo trakto segmentai	Kontrolinė grupė	Tiriamoji grupė*
	Sausosios medžiagos, %	
Raumeninis skrandis	32,11±4,44	34,75±6,21
Liaukinis skrandis	22,48±2,78	18,57±3,05
Dvylikapirštė žarna	15,80±1,28	18,77±0,91
Plonosios žarnos	15,66±1,61	18,80±0,59
Aklieji maišai	20,93±1,37	19,74±1,14
Storosios žarnos	15,05±0,52	19,14±1,40**
Ekskrementai	19,73±1,30	21,76±1,31

*Preparatas BIOMIN IMBO įmaišytas lesale

**Duomenų skirtumai statistiškai patikimi ($p < 0,05$).

Didelė lakiųjų riebalų rūgščių koncentracija slopina tam tikrus patogenus. Trumpųjų grandinių riebalų rūgštys, pirmiausia butiratai, padeda palaikyti žarnų gleivinės barjerą, todėl šių rūgščių stoka gali sukelti opas, storosios žarnos ir kitokius uždegimus (Mathew, 2002). Veikiant preparatams BIOMIN C-EX ir BIOMIN IMBO, padidėjo lakiųjų riebalų rūgščių kiekis: propano – 0,39 mol%,

butano – 0,71 mol%, 3-metil-butano ir pentano – 0,04 mol% palyginti su kontroline grupe. Tačiau nustatyta, kad etano, metilpropano bei heksano buvo atitinkamai 1,14 mol%, 0,03 mol% ir 0,02 mol% mažiau lyginant su kontroline grupe. Suminis lakiųjų riebalų rūgščių kiekis buvo 11% mažesnis nei kontrolinėje grupėje (4 lentelė). Duomenys statistiškai nepatikimi ($p > 0,05$).

4 lentelė. Lakiųjų riebalų rūgščių kiekis dvylikapirštėje žarnoje

Lakiosios riebalų rūgštys	Kontrolinė grupė	Tiriamoji grupė
	mol %	
Etanas	92,68±1,02	91,54±0,90
Propanas	2,48±0,47	2,87±0,33
Metilpropanas	0,27±0,04	0,24±0,04
Butanas	3,45±0,45	4,16±0,46
3-metil-butanas	0,28±0,03	0,32±0,08
Pentanas	0,38±0,09	0,42±0,07
Heksanas	0,46±0,08	0,44±0,02
Bendras lakiųjų riebalų rūgščių kiekis, mmol/g	10,68±1,03 100	9,54±1,00 89

5 lentelė. pH virškinamojo trakto segmentuose

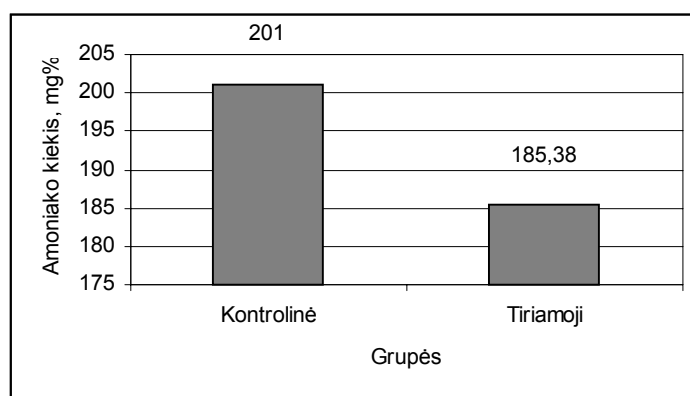
Virškinamojo trakto segmentai	Kontrolinė grupė	Tiriamoji grupė*
	pH	
Raumeninis skrandis	4,74±0,48	5,11±0,40
Liaukinis skrandis	6,19±0,21	5,57±0,33
Dvylikapirštė žarna	6,09±0,08	6,03±0,08
Plonosios žarnos	6,08±0,13	6,09±0,09
Aklieji maišai	6,20±0,13	6,21±0,09
Storosios žarnos	6,18±0,13	5,92±0,26

*Preparatas BIOMIN IMBO įmaišytas lesale

pH tyrimai atskiruose virškinamojo trakto segmentuose parodė (5 lentelė), kad, veikiamas simbiotinių preparatų, liaukiniame skrandyje pH sumažėjo 0,62, dvylikapirštėje – 0,06, storosiose žarnose – 0,26 palyginti su kontroline grupe ($p>0,05$). pH mažėjimas susiję su tuo, kad probiotikai, veikiant prebiotikams, sintezuoja vitaminą B₁₂, pieno, acto, propiono rūgštis, fermentus, tam tikrus baltymus, riebalų rūgštis ir nenustatytus augimo faktorius. Jie padeda geriau pasisavinti pieno ir lakiųjų riebalų rūgščių produktus, kurie palaiko pastovų pH žarnyne, taip pat greičiau

susiformuoja teigiamos mikrofloros tarpusavio santykis (Mingan, 2001).

Paukščių išmatose azoto yra daugiau nei kitų žemės ūkio gyvulių. Šlapimo rūgštis ir nesuvirškinti proteinai yra du pagrindiniai paukščių ekskrementų azoto šaltiniai. Pageidautina, kad amoniako koncentracija virškinamajame trakte būtų kuo mažesnė (Nahm, 2003). Mūsų bandymo metu nustatyta, kad, tiriamojoje grupėje, veikiant preparatams BIOMIN C-EX ir BIOMIN IMBO, amoniako kiekis paukščių aklųjų maišų turinyje buvo 8% mažesnis palyginti su kontroline grupe (pav.). Duomenys statistiškai nepatikimi ($p>0,05$).



Pav. Amoniakio kiekis akluosiuose maišuose

Aptarimas ir išvados. Artimiausiu metu paukščių lesaluose bus uždrausta naudoti pašarinius antibiotikus. Tai paskatino ieškoti naujų pašarinių priedų, galinčių pakeisti minėtus preparatus. Pradėta plačiai naudoti organines rūgštis, fitazinius, ksilanazinius, beta gliukanazinius fermentinius preparatus (Šašytė ir kt., 2004; Kapočius ir kt., 2003). Be to, paukščių lesaluose pirmiausia pradėti naudoti probiotiniai preparatai (Das geltende Futtermittelrecht, 2004), tačiau jų poveikis priklauso nuo daugelio faktorių: preparatų technologinių savybių, paukščių fiziologinės būklės, laikymo sąlygų bei lesalų kokybės. Mokslininkų tyrimai parodė, kad probiotiniai preparatai efektyvesni, jei kartu vartojami ir prebiotiniai preparatai, tačiau tyrimų duomenys dar labai kinta (Sims et al., 1998; Simon, Jadamus, 2002).

Apibendrinant bandymo rezultatus galima padaryti tokias išvadas:

1. Veikiant simbiotiniams preparatams BIOMIN C-EX ir BIOMIN IMBO, pagerėjo maisto medžiagų rezorbcija paukščių žarnyne, todėl geriau virškinamos lesalų maisto medžiagos (organinės medžiagos, baltymai, riebalai, ląsteliena).

2. Simbiotiniais preparatais galima pagerinti kraiko kokybę, nes sausųjų medžiagų ekskrementuose buvo 2,03%, o atskirose virškinamojo trakto dalyse, t. y. raumeniniame skrandyje – 2,64%, dvylikapirštėje žarnoje – 2,97%, plonosiose žarnose – 3,14%, storosiose žarnose – 4,09% daugiau palyginti su kontroline grupe. Duomenys statistiškai nepatikimi ($p>0,05$).

3. Simbiotiniai preparatai skatino teigiamus procesus virškinamajame trakte. Nustatytas didesnis lakiųjų riebalų rūgščių kiekis dvylikapirštėje žarnoje: propano – 0,39

mol%, butano – 0,71 mol%, 3-metil-butano ir pentano – 0,04 mol%. Tai turėjo įtakos pH sumažėjimui dvylikapirštėje žarnoje iki 0,06 ($p>0,05$).

4. Simbiotiniais preparatais BIOMIN C-EX ir BIOMIN IMBO galima sumažinti amoniako koncentraciją paukščių virškinamajame trakte. Nustatyta, kad amoniako kiekis aklųjų maišų turinyje buvo 8% ($p>0,05$) mažesnis palyginti su kontroline grupe.

Vadinasi, naujos kartos simbiotiniais preparatais galima optimizuoti viščių broilerių maisto medžiagų virškinimo procesus.

Literatūra

1. AOAC 920.03: Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 15th ed., chapter 2.
2. Bengmark S. Ecological control of the gastrointestinal tract. The role of probiotic flora. 1998.
3. Bezkorovainy A. Probiotics: determinants of survival and growth in the gut. American Journal of Clinical Nutrition. 2001. Vol. 73. N 2. P. 399–405.
4. Collins M. D., Gibson G. R. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. Am J Clin Nutr. 1999. Vol. 69. P. 105–1057.
5. Cavazzoni V., Adami A., Castrovilli C. Performance of broiler chickens supplemented with Bacillus coagulans as probiotic. British Poultry Science. 1998. Vol. 39. P. 526–529.
6. Das geltende Futtermittelrecht 2004. Die aktuellen Gesetze und Verordnungen aus Bundes- und Gemeinschaftsrecht. Druckpartner Moser Druck & Verlag GmbH, Rheinbach. 2004. S. 384.
7. Dixon S. Prebiotics and Probiotics: What Are They and Why Should I Eat Them? Progress Spring. 2002. <http://www.cancer.med.umich.edu/news/pro09spr02.htm>
8. Kapočius M., Racevičiūtė Stupelienė A., Šašytė V., Sirvydis V., Gružauskas R. Ksilanazinių, pektinazinių bei beta gliukanazinių fermentinių preparatų priedų lesaluose, kuriuose yra žirnių, įtaka

viščiukų broilerių produktyvumui ir maisto medžiagų virškinamumui. Veterinarija ir zootechnika. 2003. T. 21 (43). 81–84 p.

9. Kimura Y., Nagata Y., Bryant C. W., Buddington R. K. Nondigestible Oligosaccharides Do Not Increase Accumulation of Lipid Soluble Environmental Contaminants by Mice. The American Society for Nutritional Sciences Journal Nutrition. 2002. Vol. 132. N 1. P. 80–87.

10. Macfarlane G. T., Cumming J.H. The colonic flora, fermentation and large bowel digestive function. Raven Press. New York. 1991. P. 51 – 92.

11. Mathew A. Seeking alternatives to growth promoting antibiotics. Department of Animal Science, The University of Tennessee, Knoxville TN, USA. 2002.

12. Mangan Ch., Ph. D. University of New England Australia. Alternatives to in – feed antibiotics in monogastric animal industry. ASA Technical Bulletin. 2001. Vol. AN 30.

13. Naumann C., Bassler R. (Ed.). Methodenbuch, Band III. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA-Verlag, Darmstadt. 1993.

14. Nahm K. H. Evaluation of the nitrogen content in poultry manure. Worlds poultry science journal. 2003. Vol. 59. P. 77 – 88.

15. Pahle T., Köhler R., Halle I., Jeroch H., Gebhardt G. Metodische Untersuchungen zur Bestimmung der Verdaulichkeit des Rohproteins beim Hühnergeflügel. Arch. Animal. Nutr. 1983. Vol. 33. S. 363–370.

16. Roberfroid MB. Prebiotics and synbiotics: concepts and nutritional properties. Br. J. Nutr. 1998. Vol. 80. P. 197–202.

17. Schiemann R. Metodische Richtlinien zur Durchführung von Verdauungsversuchen für die Futterwertschätzung. Arch. Tiernahrung. Berlin. 1981. N 31 (1). S. 1–19.

18. Sims M. D., Spring P., Sefton A. E. Effect of mannan oligosaccharide on performance of commercial broiler chickens. Poultry Science. 1998. Vol. 77. P. 88.

19. Simon O., Jadamus A. Probiotics and prebiotics. Proc. 11th Eur. Poultr. Conf. (6-10 sept; Bremen, Germany). 2002. P. 45–46.

20. StatSoft Inc. Tulsa OK: Statistica for Windows™ (Version 5.0). 1995.

21. Šašytė V., Gružas R., Racevičiūtė Stupelienė A., Tėvelis V. Fitazinis preparatas *Ronozyme P*, gautas iš kamieno *Peniophora Lycii*, vištų dedeklių lesaluose. Veterinarija ir zootechnika. 2004. T. 25 (47). 85–89 p.

22. Wysong corporation. Rationale for probiotic supplementation. 2003.

23. Пустовой В. К. Газохроматографическое определение жирных кислот в кормах и биологических субстратах сельскохозяйственных животных (методические рекомендации). ВНИИФБиПСЖ. Боровск. 1978. с. 3–51.

24. Старухин П. П., Мешков В. Н. Об эффективности применения споробактерина новорожденным телятам. Актуальные проблемы патологии животных и человека. Материалы научно-практической конференции. Барнаул. 1996. С. 71.