

FERMENTINIO PREPARATO, ORGANINIŲ RŪGŠČIŲ MIŠINIO IR PREBIOTIKO ĮTAKA VIŠČIUKŲ BROILERIŲ PRODUKTYVUMUI IR PAUKŠTIENOS JUSLINĖMS SAVYBĖMS

Romas Gružasuskas¹, Asta Racevičiūtė-Stupelienė¹, Vilma Šašytė¹, Agila Semaškaitė¹, Aldona Mieželiene², Gitana Alenčikienė², Vytautas Tėvelis¹, Artūras Gimbutas¹

¹Gyvulininkystės katedra, Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas; tel., faks. (8~37) 36 35 05; el. paštas: gruzauskas@lva.lt

²Juslinės analizės laboratorija, KTU Maisto institutas, Taikos pr. 92, LT-51180 Kaunas, tel. (8~37) 31 25 87, faks. (8~37) 31 23 93; el. paštas: jusline.analize@lmai.lt

Santrauka. Šio tyrimo metu buvo siekiama nustatyti fermentinio preparato *Rovabio*TM*Excel AP*, jo derinio su organinėmis rūgštimis *Euroguard SVB* ir prebiotiku *Agrimoss*[®] įtaką viščiukų broilerių kūno masės augimo dinamikai, lesalų sąnaudoms ir išsaugojimui bei viščiukų broilerių mėsos (krūtinės ir kojų raumenų) juslinėms savybėms ir priimtinumui. Ross 308 linijų derinio 800 viščiukų broilerių suskirstyti į 4 grupes ir auginti iki 35 amžiaus dienų. I grupė buvo kontrolinė, II, III ir IV grupės – tiriamosios. Į II grupės paukščių lesalus įmaišytas fermentinis preparatas *Rovabio*TM*Excel AP*, į III – fermentinis preparatas *Rovabio*TM*Excel AP* ir organinių rūgščių mišinys *Euroguard SVB*, o į IV – fermentinis preparatas *Rovabio*TM*Excel AP* ir prebiotikas *Agrimoss*[®]. Tyrimų rezultatai parodė, kad per visą augimo laikotarpį, veikiant *Rovabio*TM*Excel AP* bei *Rovabio*TM*Excel AP* ir *Euroguard SVB* priedams, viščiukų broilerių kūno masė padidėjo 2 proc., o lesalų sąnaudos sumažėjo 6 proc. palyginti su kontroline grupe. Tuo tarpu *Rovabio*TM*Excel AP* ir prebiotikų *Agrimoss*[®] veikiamą viščiukų broilerių kūno masę padidėjo 4 proc. ($p < 0,05$), o lesalų sąnaudos sumažėjo 6 proc. palyginti su kontroline grupe. Nustatyta, kad lesalų priedai neturėjo statistiškai reikšmingos įtakos viščiukų broilerių kojų raumenų juslinėms savybėms. Papildžius lesalus *Rovabio*TM*Excel AP* ir *EuroGuard SVB* priedu bei *Rovabio*TM*Excel AP* ir prebiotiku *Agrimoss*[®], viščiukų krūtinės raumenys buvo kietesni, labiau pluoštiški nei kontrolinio mėginio ($p < 0,001$).

Raktažodžiai: viščiukai broileriai, fermentai, organinės rūgštys, prebiotikai, augimo dinamika, mėsos juslinės savybės.

EFFECTS OF ENZYMES, ORGANIC ACIDS MIXTURE AND PREBIOTICS ON PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS AND SENSORY ATTRIBUTES OF THE MEAT

Romas Gružasuskas¹, Asta Racevičiūtė-Stupelienė¹, Vilma Šašytė¹, Agila Semaškaitė¹, Aldona Mieželiene², Gitana Alenčikienė², Vytautas Tėvelis¹, Artūras Gimbutas¹

¹Department of Animal Science, Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės str. 18, LT-47181 Kaunas; tel., fax. (8~37) 36 35 05; e-mail: gruzauskas@lva.lt

²Laboratory of Sensory Analysis, Food institute of Kaunas University of Technology, Taikos av. 92, LT-51180 Kaunas, tel. (8~37) 31 25 87, fax. (8~37) 31 23 93; e-mail: jusline.analyze@lmai.lt

Summary. The effect of addition of enzymes *Rovabio*TM*Excel AP*, organic acids *Euroguard SVB* and prebiotics *Agrimoss*[®] to the feed on broiler chickens growth dynamics, feed conversion ratio, mortality and sensory properties of the meat was investigated experimentally. The number of 800 broiler chickens were divided into 4 groups: Group 1 – basal diet (control), Group 2 – basal diet supplemented with enzymes *Rovabio*TM*Excel AP*, Group 3 – basal diet supplemented with enzymes *Rovabio*TM*Excel AP* + organic acids mixture *Euroguard SVB*, Group 4 – basal diet supplemented with enzymes *Rovabio*TM*Excel AP* + prebiotics *Agrimoss*[®]. The results showed that in Groups 2 and 3 body weight of broiler chickens increased on 2% and feed conversion decreased on 6%, compared to Group 1. Addition of *Rovabio*TM*Excel AP* or prebiotics *Agrimoss*[®] to the diet in Group 4 increased broiler chickens body weight on 4% ($P < 0.05$) and feed conversion ratio decreased on 6%, compared to controls in Group 1. It was estimated that addition of enzymes and its combination with organic acids and prebiotics had no significant effect on the sensory properties (odor, colour, texture, taste and aftertaste) of broiler chickens drumsticks ($P > 0.05$). The addition of combination *Rovabio*TM*Excel AP* + *EuroGuard SVB* or *Rovabio*TM*Excel AP* + *Agrimoss*[®] statistically significantly increased broiler chickens breast hardness and fibriness ($P < 0.001$).

Key words: broiler chickens, enzymes, organic acids, prebiotics, growth performance, meat sensory properties.

Įvadas. Šiuo metu didelis dėmesys skiriamas paukštienos produkcijos saugumui ir kokybei. Uždraudus pašarinius antibiotikus viščiukų broilerių mitybai, atsiranda vis daugiau juos keičiančių pašarų priedų – probiotikų, prebiotikų, fermentų bei organinių rūgščių.

Grūdinės kultūros sudaro didžiąją dalį viščiukų broilerių raciono, nes jos yra baltymingos, didelės energinės

vertės. Daugybė arabinoksilanų, esančių kviečių endospermos ląstelių sienelėse, yra sunkiai skaidomi endogeninių fermentų, dėl to padidėja žarnų turinio klampumas, blogiau pasisavinamos maistinės medžiagos ir apykaitos energija, sumažėja viščiukų broilerių produktyvumas. Egzogeniniai fermentai suardo arabinoksilanų glikozidinius ryšius, dėl to pagerėja maistinių medžiagų pasisavi-

nimas ir viščiukų broilerių produktyvumas (Wu et al., 2004). K. Zyla su kitais mokslininkais (1999) paskelbė, kad fermentų ksilanazės ir fitazės priedai lesaluose statistiškai patikimai padidino viščiukų broilerių kūno masę ir sumažino lesalų sąnaudas.

Nustatyta, kad lesalų parūgštinimas silpnomis organinėmis rūgštimis, kaip antai skruzdžių, fumaro, propiono, pieno ir sorbine, sumažina patogeninių mikroorganizmų ir toksinių metabolitų kiekį žarnyne, pagerina baltymų virškinamumą ir kalcio, fosforo, magnio, cinko pasisavinimą, kaip substratai dalyvauja tarpiniuose medžiagų apykaitos procesuose (Kirchessner ir Roth, 1998). Keletas tyrėjų yra paskelbę, kad organinės rūgštys teigiamai veikė viščiukų broilerių produktyvumą (Alp et al., 1999; Lippens et al., 2006; Ocak et al., 2006). F. Hernandez ir kiti mokslininkai (2006) ištyrė, kad 5 g/kg ir 10 g/kg lesalų skruzdžių rūgšties priedas viščiukų broilerių kūno masės dinamikai ir lesalų sąnaudoms įtakos nedarė. A. Waldroup ir kolegų (1995), R. G. Garcia ir kitų tyrėjų (2000) duomenimis, skruzdžių ir propiono rūgščių kombinacija lesaluose viščiukų broilerių kūno masei įtakos taip pat nedarė.

Prebiotikai oligosacharidai viščiukų broilerių lesaluose yra tarsi substratai nepatogeniškiems mikroorganizmams augti ir daugintis. Iš oligosacharidų gyvūnų mitybai plačiai naudojami mananoligosacharidai, gauti iš mielių ląstelių sienelių, ir fruktooligosacharidai, gauti iš sacharozės ar inulino. P. Iji ir kiti tyrėjai (2001) nurodo, kad dėl mananoligosacharidų padidėjo viščiukų broilerių kūno masė, pagerėjo lesalų maistinių medžiagų virškinamumas. Duomenų apie mananoligosacharidų įtaką viščiukų virškinimo procesams yra mažai, nes jų veikimas priklauso nuo paukščių lyties, amžiaus, laikymo sąlygų ir sveikatinimo.

Moksliniais tyrimais nustatyta fermentų, organinių rūgščių ir oligosacharidų įtaka viščiukų broilerių augimo intensyvumui ir virškinimo procesams, tačiau nebuvo iširta, kaip šių priedų deriniai veikia viščiukų broilerių mėsos juslines savybes.

Lesalus papildžius biologiniai priedais gali keistis mėsos kokybė, ypač jos juslinės savybės (Pelicia et al., 2004). Tyrimai, kurių metu kontrolinės grupės lesalai papildyti cheminiais augimo stimulatoriais, o tiriamosios – biologiniais, parodė, kad tiriamosios grupės mėsa gavo aukštesnį bendrą juslinį įvertinimą ($p < 0,05$). Šie priedai turėjo įtakos ir mėsos minkštumui bei skonio priimtinumui. Tarp kitų mėsos kokybės parametrų skirtumas nebuvo nustatytas (Pelicia et al., 2004). Pakeitus cheminį augimo stimuliatorių biologiniu, reikšmingi pokyčiai skerdenos išeigai bei jos kokybiniais rodikliais – krūtinės raumenų ilgiui, aukščiui, pločiui, krūtinės ir kojų raumenų mėsos pH, masės praradimui virimo metu – nenustatyti.

Šio tyrimo tikslas – iširti fermentų, organinių rūgščių ir prebiotikų poveikį viščiukų broilerių produktyvumui ir mėsos kokybiniais parametrams.

Medžiagos ir metodai. 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 transpor-

tavimo veterinarijų reikalavimų“ (1998 12 31, Nr. 4-361) ir „Dėl laboratorinių gyvūnų naudojimo moksliniams bandymams“ (1999 01 18, Nr. 4-16).

Viščiukų broilerių lesinimas

Lesinimo bandymas atliktas su aštuoniais šimtais 1–35 dienų linijų derinio Ross 308 viščiukais broileriais. Paukščiai suskirstyti į 4 grupes. Kiekvieną grupę sudarė du pogrupiai po 100 paukščių, t. y. po 200 kiekvienoje grupėje. Viščiukai broileriai laikyti ant gilaus kraiko, girdyti iš stacionarių girdytuvių. Paukščiai lesinti iki soties. I grupė – kontrolinė, likusios – tiriamosios. Visą augimo laikotarpį viščiukai lesinti standartiniais kombinuotaisiais lesalais, kurių kokybiniai parametrai atitiko viščiukų broilerių auginimo rekomendacijas (NRC, 1994) (1 lentelė). I II grupės viščiukų lesalus buvo įmaišyta 50 g/t lesalų fermentinio preparato *RovabioTMExcel AP*. I III grupės paukščių lesalus buvo įmaišyta 50 g/t lesalų fermentinio preparato *RovabioTMExcel AP* ir 3 kg/t lesalų organinių rūgščių *EuroGuard SVB* priedo, o IV grupės lesalai papildyti 50 g/t lesalų fermentiniu preparatu *RovabioTMExcel AP* ir prebiotiku *Agrimoss[®]*, kurio nuo 1 iki 21 dienos dėta 2 kg/t lesalų, o nuo 22 iki 35 dienos – 1 kg/t lesalų.

Fermentinio, organinių rūgščių ir prebiotinio preparatų charakteristikos

RovabioTMExcel AP sudarytas iš 5 (ksilanazės, betagliukanazės, pektinazės, proteazės ir kitų) klasių ir 19 skirtingų aktyvių fermentų, skirtų nevirškinamiems nekrakmolo polisacharidams, kurie yra viena iš javų grūdų sudėtinųjų dalių, suskaldyti.

EuroGuard SVB sudarytas iš amonio formiato/skruzdžių rūgšties tirpalo (40 proc.), amonio propionato/propiono rūgšties tirpalo (30 proc.), 80 proc. pieno rūgšties (26 proc.), sorbinės rūgšties (0,50 proc.), natrio benzoato (0,50 proc.), nešėjo (3 proc.).

Agrimoss[®] – tai specifinis mananoligosacharidų (MOS) ir gliukozės (betagliukanų) derinys, gautas iš *Saccharomyces cerevisiae* mielių ląstelių sienelių.

Bandymo metu tirti šie zootechniniai parametrai: individualaus viščiuko kūno svoris, kiekvienos grupės lesalų sąnaudos 1 kg priesvorio gauti ir paukščių išsaugojimas.

Juslinių savybių įvertinimas

Viščiukų broilerių mėsos (krūtinės ir kojų raumenų) juslinės savybės (bendras kvapo intensyvumas, virto viščiuko kvapo intensyvumas, kito kvapo intensyvumas, spalvos intensyvumas, kietumas, pluoštiškumas, sultingumas, kramtomumas, gurgždėtumas, pojūtis burnoje, bendras skonio intensyvumas, virto viščiuko skonio intensyvumas, kito skonio intensyvumas, liekamojo skonio intensyvumas) įvertintos KTU Maisto instituto Juslinės analizės laboratorijoje, įrengtoje pagal tarptautinio standarto (LST ISO 8589;1998. Juslinė analizė. Bendrieji tyrimo kambarių projektavimo reikalavimai) reikalavimus, uždaroje kabinose, taikant juslinių savybių profilio metodą. Tyrimą atliko grupė aštuonių vertintojų, atrinktų ir apmokytų dirbti pagal tarptautinius reikalavimus (LST ISO 8586-1:1997. Juslinė analizė. Degustatorių atranka, mokymas ir įvertinimas. Bendrieji nurodymai. 1 dalis. Degustatorių parinkimas.). Vertintojai su mėsos produktų vertinimu buvo susipažinę prieš atliekant tyrimą.

1 lentelė. Kombinuotųjų lesalų sudėtis ir maistingumas, %

Komponentai	1–21 amžiaus dienos	22–35 amžiaus dienos
Kviečiai	36,10	42,41
Kukurūzai	19,00	5,88
Kviečių miltai	6,05	6,90
Kvietrugiai	-	6,00
Sojų rupiniai	28,00	24,00
Rapsų rupiniai	-	4,00
Žuvų miltai	4,00	-
Saulėgrąžų aliejus	2,50	6,00
Monokalcio fosfatas	1,30	1,40
Natrio bikarbonatas	0,20	0,22
Kalkakmenis	1,40	1,40
Druska	0,15	0,15
L-lizinas HCL	0,25	0,29
L-treoninas	0,08	0,05
DL-metioninas	0,37	0,37
Premikšas Nr. 7 start., 0,5%	0,50	-
Premikšas Nr. 8 augin., 0,5%	-	0,60
Premikšas broil. Nr. 2 ir Nr. 5, 0,2%	-	0,23
Granulių surišėjas	0,10	0,10
Apykaitos energija, MJ/kg*	12,35	13,07
Žali baltymai*	22,90	20,26
Žali riebalai*	5,35	8,50
Žalia ląsteliena*	2,60	2,97
Lizinas*	1,38	1,17
Metioninas/Cistinas*	1,04	0,97
Metioninas*	0,67	0,60
Treoninas*	0,91	0,77
Triptofanas*	0,28	0,25
Ca*	1,05	0,93
P (bendras)*	0,81	0,75
P (pasisav.)*	0,51	0,46
Na*	0,18	0,15

*Apskaičiuotos vertės

Sesijos pradžioje vertintojams pateikti rekomenduojami mėginių juslinių savybių deskriptoriai ir jų apibūdinimai, parengti pagal B. G. Lyon su kitais mokslininkais (1997) parengtą metodiką, paaiškinta, kad kiekvienas jų mėginių juslinėms savybėms apibūdinti gali laisvai pasirinkti savus deskriptorius arba naudoti pasiūlytuosius. Vertintojų grupės sudarytas preliminarus žodynas aptartas ir patikslintas, atmesti besikartojantys ir tie deskriptoriai, kurie apibūdino ne visų vertintojų jaučiamas savybes. Vertinimui taikytas visiškai subalansuotas mėginių pateikimo planas. Kiekvienoje sesijoje pateikti 4 produktų mėginiai. Po pirmos sesijos vertintojų grupė darė 15 min. pertrauką. Po pertraukos vėl vertinti 4 mėginiai. Kiekvienas mėginys vertintas 24 kartus.

Kiekvienos tiriamųjų produktų savybės intensyvumas vertintas graduotoje 7 žingsnių skaitmeninėje skaleje: 1 – savybė nejaučiama, 2 – labai silpnai jaučiama, 3 – silpnai jaučiama, 4 – vidutiniškai jaučiama, 5 – pakankamai jaučiama, 6 – stipriai jaučiama, 7 – labai stipriai jaučiama.

Viščiuko skerdenėlė buvo dedama į virimui skirtą maišelį, o su juo – į verdantį vandenį. Vienam litrui van-

dens dėtas 1 arbatinis šaukštelis druskos. Mėginys virtas 20 min., išimtas iš maišelio ir supjaustytas į 4–5 lygius dalis (kojų raumenys – į 4, krūtinės raumenys – į 5). Taip paruošti mėginiai sudėti į plastikinius indelius, uždengti dangteliais su trijų skaitmenų kodais ir iš karto pateikti vertintojų grupei.

Vertintojų skonio receptoriams atstatyti vartotas beškonis, bekvapis šiltas vanduo, kvietinė duona bei šilta, silpna, nesaldinta arbata.

Statistinis duomenų įvertinimas

Statistinė duomenų analizė atlikta statistiniu paketu „Statistica for Windows“, versija 5.0 (Stat Soft Inc., 1995). Skirtumai tarp kontrolinės ir tiriamųjų grupių laikyti statistiškai patikimi, kai $p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,005$ ir $p < 0,001$.

Juslinės aprašomosios analizės duomenys apdoroti statistiniu paketu „SPSS for Windows“, versija 15.0 (SPSS Inc., IL, USA, 2006). Jei nustatyta, kad vidurkiai statistiškai reikšmingai skyrėsi, taikytas daugkartinio lyginimo *Dunkano* kriterijus. Jis leido nustatyti, kurių konkrečių produktų vienos ar kitos savybės intensyvumo

vidurkiai statistiškai reikšmingai skyrėsi, kai reikšmingumo lygmuo 0,05. Statistiškai analizuojant rezultatus, vertintojų pajaustam ir suvoktam juslinės savybės intensyvumui, įvertintam balais, priskirta santykinė skaitmeninė išraiška.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas. Viščiukų broilerių augimo dinamika, lesalų sąnaudos ir išsaugojimas pateikti 2 lentelėje. Joje matyti, kad lesalų priedai darė įtaką viščiukų broilerių augimui. 8 amžiaus dieną II grupės viščiukų broilerių kūno masė padidėjo 2 proc., III grupės – 6 proc. ($p < 0,005$), o IV grupės – 9 proc. ($p < 0,001$) palyginti su kontroline. 21 amžiaus dieną II grupės viščiukų vidutinė kūno masė buvo 729,62 g, arba 1 proc., III grupės – 741,12 g, arba 3 proc., o IV – grupės 759,44 g, arba 5 proc. ($p < 0,01$), didesnė negu kontrolinės. 35 amžiaus dieną II ir III grupių viščiukų broilerių kūno masė padidėjo 2 proc., o IV grupės – 4 proc. ($p > 0,05$) palyginti su kontroline.

Veikiant *RovabioTMExcel AP*, *RovabioTMExcel AP* ir *Euroguard SVB*, *RovabioTMExcel AP* ir *Agrimoss[®]* prie-

dams, lesalų sąnaudos 1 kg priesvorio gauti visais augimo tarpsniais turėjo tendenciją mažėti. 1–8 amžiaus dieną II grupės lesalų sąnaudos buvo 2 proc., III grupės – 5 proc., o IV grupės net 11 proc. mažesnės už kontrolinės. 9–21 amžiaus dieną II, III ir IV grupių lesalų sąnaudos 1 kg priesvorio gauti buvo atitinkamai 3, 6 ir 8 proc. mažesnės negu kontrolinės. 22–35 amžiaus dieną II grupės lesalų sąnaudos sumažėjo 8 proc., III grupės – 6 proc., o IV grupės – 4 proc. palyginti su kontroline. Visą augimo laikotarpį lesalų sąnaudos 1 kg priesvorio gauti veikiamos lesalų priedų buvo 6 proc. mažesnės už kontrolinės grupės.

Visą augimo laikotarpį lesalų priedai viščiukų broilerių išsaugojimui esminės įtakos neturėjo: kontrolinės grupės viščiukų broilerių išsaugojimas buvo 95 proc., II grupės – beveik 97 proc., III grupės – 99 proc., o IV – 96 proc.

2 lentelė. Preparatų *RovabioTMExcel AP*, *RovabioTMExcel AP* ir *Euroguard SVB*, *RovabioTMExcel AP* ir *Agrimoss[®]* priedų įtaka viščiukų broilerių kūno masės dinamikai, lesalų sąnaudoms 1 kg priesvorio gauti ir išsaugojimui (n = 800)

Viščiukų amžius, dienomis	Viščiukų kūno masė, g			
	I grupė (kontrolinė) $\bar{x} \pm m\bar{x}$	II grupė $\bar{x} \pm m\bar{x}$	III grupė $\bar{x} \pm m\bar{x}$	IV grupė $\bar{x} \pm m\bar{x}$
1	45,91±0,35	45,91±0,37	45,91±0,36	45,91±0,36
8	149,41±2,02 100	153,11±1,91 102	157,76***±1,76 106	162,43****±2,02 109
21	722,84±9,88 100	729,62±8,79 101	741,12±8,70 103	759,44**±9,65 105
35	1917,23±21,13 100	1960,04±19,73 102	1954,56±18,98 102	1999,45*±20,40 104
Bandymo tarpsnis, dienomis	Lesalų sąnaudos 1 kg priesvorio, kg/kg			
1–8	1,68±0,05 100	1,64±0,04 98	1,59±0,02 95	1,49±0,08 89
9–21	1,73±0,22 100	1,68±0,04 97	1,63±0,08 94	1,60±0,13 92
22–35	2,22±0,12 100	2,04±0,02 92	2,08±0,08 94	2,12±0,01 96
1–35	2,02±0,14 100	1,90±0,00 94	1,90±0,01 94	1,90±0,04 94
Bandymo tarpsnis, dienomis	Viščiukų broilerių išsaugojimas, %			
1–8	100,0	100,0	100,0	100,0
9–21	96,5	98,0	99,5	99,0
22–35	98,5	98,5	99,5	97,0
1–35	95,0	96,5	99,0	96,0

Duomenys statistiškai patikimi: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,005$; **** $p < 0,001$

Fermentiniai preparatai viščiukams broileriams reikalingi dėl to, kad jų veikimo metu suskaidomi nekrakmolo polisacharidai ir organizmas lengviau paima lesalų maistines medžiagas. Aktyviausiai fermentai veikia paukščių

dvylikapirštėje žarnoje, o prebiotikai – storajame žarnyne – akluosiuose maišuose. Žarnyno mikroflora fermentuoja prebiotikus, ir šio proceso metu, be kitų junginių, susidaro trumpų grandinių riebalų rūgštys, kurios gali būti viščiukų

broilerių organizmo energijos šaltinis. Tuo tarpu organinės rūgštys sumažina patogeninių mikroorganizmų kiekį žarnyne – tas gali paveikti viščiukų sveikatingumą (Wu et al., 2004). Mūsų tyrimo duomenys parodė, kad organinių rūgščių mišinio veikiama viščiukų broilerių kūno masė statistiškai patikimai nepadidėjo. Duomenys sutampa su kitų tyrėjų paskelbtais tyrimų rezultatais (Hernandez et al., 2006; Waldroup et al., 1995; Garcia et al., 2000). Mūsų tyrimo duomenimis, produktyviausi viščiukai broileriai buvo toje grupėje, kur į lesalus buvo įmaišyta fermentinio preparato *RovabioTMExcel AP* ir prebiotiko *Ag-rimoss[®]*.

Juslinėms mėsos savybėms vertinti pasirinktos pagrindinės savybės, pagal kurias mėginiai analizuoti ir lyginti (Mieželiene ir kt., 2006).

Tyrimų eigoje, aptariant juslines savybes ir jas apibūdinančias sąvokas, nustatyta tokia savybių pajutimo ir suvokimo seka: 1 – apibūdinančios kvapą; 2 – apibūdinančios spalvą; 3 – apibūdinančios konsistenciją, juntamą burnoje; 4 – skonį ir 5 – apibūdinančios liekamąjį skonį, juntamą burnoje kurį laiką, jau nurijus mėginį.

Viščiukų kojų raumenų tyrimai

Sudaryti mėginių juslinių savybių intensyvumo profiliai, išreikšti skaičiais pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Viščiukų kojų raumenų juslinių savybių intensyvumo vidutinės reikšmės

Savybės	I grupė (kontrolinė)		II grupė		III grupė		IV grupė	
Bendras kvapo intensyvumas	6,25	a	5,91	a	6,08	a	5,83	a
Virto viščiuko kvapo intensyvumas	5,33	a	5,75	a	5,41	a	5,75	a
Kito (netipiško, pašalinio ir pan.) kvapo intensyvumas	2,00	a	1,58	a	2,10	a	1,25	a
Spalvos intensyvumas	4,16	a	3,91	a	4,33	a	3,91	a
Kietumas	4,83	c	2,33	a	3,66	bc	3,41	ab
Pluoštiškumas	4,00	b	2,75	a	2,66	a	3,16	ab
Sultingumas	4,45	a	5,33	a	4,90	a	5,10	a
Kramtomumas	4,66	a	3,72	a	4,83	a	4,58	a
Gurgždėtumas	4,09	a	3,66	a	3,50	a	4,00	a
Pojūtis burnoje (riebalingumas)	4,18	ab	3,58	ab	3,25	a	4,58	b
Bendras skonio intensyvumas	5,41	a	5,66	a	5,16	a	5,25	a
Virto viščiuko skonio intensyvumas	5,16	a	5,58	a	4,58	a	4,83	a
Kito skonio intensyvumas	1,90	a	1,41	a	1,72	a	1,72	a
Liekamojo skonio intensyvumas	3,33	a	3,83	a	4,08	a	3,25	a

a, b, c – vidurkiai, lentelės eilutėje pažymėti skirtingomis raidėmis, statistiškai reikšmingai skiriasi tarpusavyje ($p < 0,05$)

Visi tirti mėginiai pasižymėjo bendru kvapu (vidutiniškai 5,8–6,2), juntamu intensyviu virto viščiuko kvapu (5,3–5,7). Kito, pašalinio, kvapo vertintojų grupė nejuto, nė viename mėginyje (1,2–2,0).

Vizualiai lesalų priedų įtaka spalvos intensyvumui nenustatyta ($p=0,8$).

Lesalų priedai taip pat neturėjo reikšmingos įtakos mėginių pluoštiškumui, sultingumui, kramtomumui, gurgždėtumui. II grupės viščiukų kojų raumenys buvo minkštesni nei I ir III grupės.

IV grupės mėginiai įvertinti kaip riebesni nei III grupės.

Visų mėginių bendras skonis buvo intensyvus (5,2–5,6), juose buvo aiškiai juntamas virto viščiuko skonis ir nežymus pašalinis prieskonis.

Vertinant visus mėginius buvo juntamas vidutinio intensyvumo liekamasis skonis, tačiau jokio liekamojo pašalinio skonio nenustatyta.

Visi mėginiai vertinti kaip vienodai priimtini (4,3–5,4).

Viščiukų krūtinės raumenų tyrimai

Visi tirti mėginiai pasižymėjo stipriai išreikštu bendru kvapu (vidutiniškai 5,5–6,0) (4 lentelė). Pagal virto viš-

čiuko kvapo intensyvumą mėginiai tarpusavyje nesiskyrė. Pašalinio kvapo vertintojų grupė nepajuto (1,4–1,6).

Vizualiai lesalų priedų įtaka spalvos intensyvumui nenustatyta ($p=0,34$).

Lesalų priedai darė reikšmingą įtaką mėginių kietumui ($p < 0,001$), pluoštiškumui ($p < 0,001$), kramtomumui ($p < 0,001$). III ir IV grupės viščiukų mėsos mėginiai buvo daug kietesni, labiau pluoštiški, ilgiau kramtomi nei I ir II grupės. IV grupės mėginys buvo gurgždesnis nei I grupės mėginys, tuo tarpu II ir III grupės mėginiai nesiskyrė nuo I ir IV grupės. Reikšminga naudotų priedų įtaka mėginių sultingumui (3,3–4,1) nenustatyta.

Bendras visų mėginių skonis buvo vidutinio intensyvumo (4,5–5,0), juose buvo išreikštas virto viščiuko skonis (4,5–4,8) ir nežymus pašalinis prieskonis.

Nurijus mėginius buvo juntamas vidutinio intensyvumo liekamasis skonis, tačiau liekamojo pašalinio skonio nesijautė.

Visi mėginiai buvo vertinti kaip priimtini (3,6–5,2), tačiau I ir II grupių mėginiai įvertinti kaip labiau priimtini ($p < 0,03$). Galima daryti prielaidą – dėl tekstūros savybių mėginiai buvo minkštesni, lengviau kramtomi.

4 lentelė. Viščiukų krūtinės raumenų juslinių savybių intensyvumo vidutinės reikšmės

Savybės	I grupė (kontrolinė)		II grupė		III grupė		IV grupė	
Bendras kvapo intensyvumas	6,00	a	5,58	a	5,91	a	5,91	a
Virto viščiuko kvapo intensyvumas	5,66	a	4,83	a	5,50	a	5,25	a
Kito kvapo intensyvumas	1,41	a	1,63	a	1,50	a	1,63	a
Spalvos intensyvumas	2,63	a	2,09	a	2,75	a	2,75	a
Kietumas	3,91	a	3,91	a	5,83	b	5,58	b
Pluoštiškumas	3,33	a	3,83	a	5,36	b	5,08	b
Sultingumas	4,08	a	3,58	a	3,33	a	3,41	a
Kramtomumas	4,33	a	4,83	a	6,08	b	6,00	b
Gurgždėtumas	3,66	a	4,27	ab	4,08	ab	4,83	b
Pojūtis burnoje	1,90	a	1,91	a	2,08	a	1,90	a
Bendras skonio intensyvumas	5,08	a	5,08	a	4,50	a	5,00	a
Virto viščiuko skonio intensyvumas	4,83	a	4,75	a	4,50	a	4,41	a
Kito skonio intensyvumas	1,66	a	1,90	a	1,25	a	2,00	a
Liekamojo skonio intensyvumas	3,41	a	3,41	a	3,00	a	3,41	a

a, b – vidurkiai, lentelės eilutėje pažymėti skirtingomis raidėmis, statistiškai reikšmingai skiriasi tarpusavyje ($p < 0,05$)

Išvados.

1. Visą augimo periodą veikiant preparatų *RovabioTMExcel AP*, *RovabioTMExcel AP* kartu su *Euroguard SVB* priedais viščiukų broilerių kūno masė padidėjo 2 proc., o lesalų sąnaudos 1 kg priesvorio gauti sumažėjo 6 proc. palyginti su kontroline grupe. Palyginti su kontrole, veikiant preparato *RovabioTMExcel AP* kartu su *Agrimoss[®]* priedais viščiukų kūno masė padidėjo 4 proc. ($p < 0,05$), o lesalų sąnaudos sumažėjo 6 proc.

2. Visą augimo laikotarpį lesalų priedai viščiukų broilerių išsaugojimui esminės įtakos neturėjo.

3. Lesalų priedai statistiškai reikšmingos įtakos nedarė viščiukų broilerių kojų raumenų juslinėms savybėms ir jų priimtinumui.

4. Papildžius lesalus *RovabioTMExcel AP*, *EuroGuard SVB* bei *RovabioTMExcel AP* ir prebiotinio preparato *Agrimoss[®]* priedais, viščiukų krūtinės raumenys buvo kietesni, labiau pluoštiški, ilgiau kramtomi palyginti su kontroliniu mėginiumi ($p < 0,001$). Dėl šios priežasties tiriamieji mėginiai buvo šiek tiek mažiau priimtini.

Literatūra

- Alp M., Kocabagli N., Kahraman R. Effects of dietary supplementation with organic acids and zinc bacitracin on ileal microflora, pH and performance in broilers. *Journal of Veterinary and Animal Science*. 1999. Vol. 23. P. 451–455.
- Garcia R. G., Ariki J., Moraes V. M. Isolated or combined action of organic acids and growth promoter in broilers rations. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*. 2000. Vol. 2. P. 149–154.
- Hernandez F., Garcia F., Madrid J., Orego J., Catala P., Megias M. D. Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chickens. *British Poultry Science*. 2006. Vol. 47. P. 50–56.
- Iji P., Saki A., Tively D. Intestinal structure and function of broiler chickens on diets supplemented with a mannanoligosaccharide. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2001.

Vol. 81. P. 1186–1192.

- Kirchgessner M., Roth M. X. Ergotrope Efecte durch organische Suareni n der Ferkelaufzucht uns Schweinemast. *Ubersichten zur Tierernahrung*. 1998. Vol. 16. P. 93–108.
- Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymas Nr. 8-500. Valstybės žinios. 1997. Nr. 108.
- Lietuvos Respublikos valstybinės veterinarinės tarnybos įsakymas „Dėl laboratorinių gyvūnų veisimo, dauginimo, priežiūros ir transportavimo veterinarijų reikalavimų“. Valstybės žinios. 1998. Nr. 4–361.
- Lietuvos Respublikos valstybinės veterinarinės tarnybos įsakymas „Dėl laboratorinių gyvūnų naudojimo moksliniams bandymams“. Valstybės žinios. 1999. Nr. 4–16.
- Lippens M., Huyghebaert G., Scicutella N. The efficacy of microencapsulated, gastro-resistant blends of essential oils and/or organic acids in broiler diets. 2006. *Proceedings of XII European Poultry Conference (Verona-Italy)*. P. 359.
- Lyon B. G., Lyon C. E. Sensory Descriptive Profile Relationships to Shear Values of Deboned Poultry. *Journal of Food Science*. 1997. Vol. 62. No. 4. P. 885–888, 897.
- Mieželiienė A., Alenčikienė G., Gružas R., Semaškaitė A., Šašytė V., Stupelienė A. Fermentinio preparato ir prebiotiko priedų lesaluose įtaka paukštienos juslinėms savybėms. Maisto chemija ir technologija. *Technologija*, 2006. T.40. P. 79–97.
- National Research Council. *Nutrient Requirements of Poultry*. 1994. 9th ed.; National Academy Press: Washington. DC.
- Ocak N., Erener G., Altop A., Kop C. Feeding diets with malic acid may increase growth performance without affecting food efficiency of Japanese quails. 2006. *Proceedings of XII European Poultry Conference (Verona-Italy)*. P. 375.
- Pelicia K., Mendes A. A., Saldanha E. S. P. B., Pizzolante C. C., Takahashi S. E., Moreira J., Garcia R. G., Quintero R. R., Paz I. C. L. A., Komiyama C. M. Use of Prebiotics and Probiotics of Bacterial and Yeast Origin for Free-Range Broiler Chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 2004. Vol. 6, No. 3. P. 163–169.
- Pelicia K., Mendes A. A., Saldanha E. S. P. B., Pizzolante C. C., Takahashi S. E., Garcia R. G., Moreira J., Paz I. C. L. A.,

- Quinteiro R. R., Komiyama C. M. Probiotic and Prebiotic Utilization in Diets for Free-Range Broiler Chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 2004a. Vol. 6, No. 2. P. 99–104.
16. StatSoft, Inc., 1995. STATISTICA for Windows. Version 5.0. StatSoft Inc, Tulsa OK.
17. Waldroup A., Kaniawati S., Mauromoustakos A. Performance characteristics and microbiological aspects of broilers fed diets supplemented with organic acids. *Journal of Food Protection*. 1995. Vol. 58. P. 482–489.
18. Wu Y. B., Ravindran V., Hendriks W. H. Influence of exogenous enzyme supplementation on energy utilization and nutrient digestibility of cereals for broilers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2004. Vol. 84. P. 1817–1822.
19. Zyla K., Gogol D., Koreleski J., Swiatkiewicz S., Ledoux D. Simultaneous application of phytase and xylanase to broiler feeds based on wheat: feeding experiment with growing broilers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1999. Vol. 79. P. 1841–1848.