

FERMENTŲ POVEIKIS KIAULIŲ PRODUKCIJOS KOKYBEI

Raimondas Leikus, Jūratė Norvilienė

Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvulininkystės institutas, R. Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r., Lietuva; tel. (8-422) 65 383, faks. (8-422) 65 886; el. paštas: LGI@lgi.lt

Santrauka. Norėdami ištirti multienziminės kompozicijos (alfa amilazės – 70 U/g; beta gliukanazės – 700 U/g; ksilanazės – 1800 U/g; proteazės – 0,8 U/g) įtaką kiaulių augimui, skerdenos, mėsos bei lašinių kokybei, Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvulininkystės institute atlikome bandymą su penimomis kiaušėmis. Tyrimų duomenimis, į kombinuotuosius pašarus, kurių grūdinę dalį sudarė miežiai ir kvietrugiai, įmaišius 0,05 proc. multienziminės kompozicijos, pagerėjo kiaulių augimas – jos vidutiniškai per parą priaugo 11 proc. ($p < 0,05$) daugiau, pašarų 1 kg priaugio sunaudojo 7 proc. mažiau, o auginimo trukmė sutrumpėjo 9 dienomis. Kai kiaulių pašaruose šis priedas sudarė 0,035 proc., priaugiu ir pašarų sąnaudoms esminė įtaka nenustatyta ($p > 0,4 - 0,5$). Esant kiaulių pašaruose 0,035 proc. multienziminės kompozicijos, 4,2 mm ($p < 0,025$) suplonėjo lašiniai ties paskutiniu šonkauliu, taip pat pastebėta jų plonėjimo tendencija ties ketera (4,6 mm; $p > 0,2$) ir 6–7 šonkauliu (4,3 mm; $p > 0,1$). Kiti skerdenos rodikliai mažai pakito ($p > 0,2 - 0,5$). Kiaulių šerimas kombinuotaisiais pašarais su 0,05 proc. multienziminės kompozicijos priedu skerdenos kokybei esminio poveikio nedarė ($p > 0,2 - 0,5$), tik 6 mm ($p < 0,05$) suplonėjo lašiniai ties ketera. Į pašarus įmaišius multienziminės kompozicijos priedo, kiaulių mėsos ir lašinių cheminiai bei fiziniai rodikliai mažai skyrėsi ($p > 0,1 - 0,5$).

Taigi bandymo duomenys rodo, kad į penimų kiaulių kombinuotuosius pašarus, kurių grūdinė dalis sudaryta iš miežių ir kvietrugių, geriausia įmaišyti 0,05 proc. multienziminės kompozicijos, turinčios stiprų ksilanazinį ir gliukanazinį aktyvumą. Taip pagerėtų kiaulių augimas, sumažėtų pašarų sąnaudos 1 kg priaugti.

Raktažodžiai: multienziminė kompozicija, kiaulių augimas, pašarų sąnaudos, skerdenos kokybė, mėsos cheminė sudėtis.

THE EFFECT OF ENZYMES ON THE QUALITY OF PIG PERFORMANCE

Raimondas Leikus, Jūratė Norvilienė

Institute of Animal Science of Lithuanian Veterinary Academy, R. Žebenkos 12, LT-82317. Baisogala, Radviliškis distr., Lithuania

Summary. A feeding trial with fattening pigs was carried out at the Institute of Animal Science of Lithuanian Veterinary Academy to determine the effect of multi-enzyme composition (α -amylase – 70 U/g; β -glucanase – 700 U/g; xylanase – 1800 U/g; protease – 0,8 U/g) on the growth rate of pigs and quality of carcass, meat and backfat. The results from the trial indicated that 0.05 % multi-enzyme composition supplementation of the compound feed composed of barley and triticale resulted in increased weight gains of pigs: the average daily gain was 11 % ($P < 0.05$) higher, feed consumption per kg gain was 7% lower and the length of the fattening period was reduced by 9 days. However, there was no significant influence on weight gain and feed consumption when the above mentioned supplementation accounted for only 0.035 % ($P > 0.4 - 0.5$). Supplementation of the pig diets with 0.035 % of multi-enzyme composition resulted in 4.2 mm ($P < 0.025$) lower backfat thickness at the last rib, and there was a tendency towards lower backfat thickness at withers (4.6 mm; $P > 0.2$) and 6th-7th ribs (4.3 mm; $P > 0.1$), though there were no differences for the other carcass measurements ($P > 0.2 - 0.5$). Supplementation of the compound feed with 0.05 % multi-enzyme composition had no significant influence on the carcass quality ($P > 0.2 - 0.5$), except for 6 mm ($P < 0.05$) lower backfat thickness at withers. Supplementation with multi-enzyme composition had almost no effect on the physicochemical indicators of pig meat and backfat ($P > 0.1 - 0.5$).

Thus, it can be concluded that supplementation of the compound feed based on barley and triticale with a 0.05 % multi-enzyme composition effectively increases weight gains of pigs and reduces feed consumption per kg gain.

Key words: multi-enzyme composition, pig growth, feed consumption, carcass quality, chemical composition of meat.

Įvadas. Aukštos maistinės ir biologinės vertės kiaušienai gauti labai didelę reikšmę turi pašarai, jų kokybė ir įvairūs priedai, gerinantys jų pasisavinimą. Svarbiausių pašaro maisto medžiagų (baltymų, riebalų, angliavandenių) virškinimui ir pasisavinimui fermentų organizmas pasigamina pats. Tačiau kiaulių racionuose naudojamuose grūdiniuose pašaruose – miežiuose, kviečiuose, kvietrugiuose, rugiuose ir kt. yra nekrakmolinių polisacharidų (NSP) – celiuliozės, hemiceliuliozės, pektinų, pentozanų. Iš jų dažniausiai

vyrauja hemiceliuliozės dariniai ir pentozanai – arabinoksilanai, gliukanai, galaktanai ir pan. (Högberg, 2003; Jeroch et al., 1999; Korsbak, 1998). Pavyzdžiui, miežių grūdų sausojoje medžiagoje randama apie 3–3,5 proc. beta gliukanų ir 6–7 proc. arabinoksilanų, kvietrugių ir rugių – atitinkamai 1–1,5 ir 7–8 proc. (Jeroch et al., 1999; Korsbak, 1998). Šių junginių kiaulių (ypač paršelių) organizmo išskiriami fermentai beveik neskaido, todėl pablogėja maisto medžiagų virškinimas bei pasisavinimas, sumažėja kiaulių priaugis, gaunama

blogesnė skerdena. Be to, nekrakmoliniai polisacharidai didina virškinimo trakto turinio klampumą, inkapsuliuoja lengvai virškinamas maisto medžiagas, blokuoja endogeninių fermentų pasiskirstymą (Högberg, 2003; Högberg et al., 2004; Korsbak, 1998; Wenk, 1992). Sunkiai skaidomas antimonybines medžiagas iš dalies galima hidrolizuoti fermentais karbohidrazėmis.

Literatūros duomenimis, penimų kiaulių racionuose, kurių grūdinėje dalyje vyrauja miežiai, panaudojus fermentinių priedų, turinčių gliukanazinių ir celiulazinių aktyvumą, priaugis per parą padidėjo 4–7 proc., pašarų sąnaudos 1 kg priaugti sumažėjo 2–4 proc. palyginti su kontrole. Tačiau fermentiniai priedai pašaruose dėsningo poveikio kiaulių skerdenos bei mėsos kokybei neturėjo (Dierick, Decuyper, 1996; Högberg et al., 2004; Jerešius, 1998). P. A. Thacker ir kiti tyrėjai (2002) nurodo, kad į kiaulių pašarus su 70–80 proc. rugių įmaišius 0,1 proc. multienziminės kompozicijos su padidėjusiu ksilanaziniu aktyvumu (2250 EU/g), sumažėjo virškinimo trakto turinio klampumas, nors augimas ir skerdenos rodikliai iš esmės nepakito. Kai pašarai buvo papildyti beta gliukanazės priedu, kiaulės per parą priaugo 7,1 proc. daugiau, o pašarų sąnaudos 1 kg priaugio sumažėjo 8 proc. Remiantis kitų mokslininkų pateiktais duomenimis, esant kombinuotuosiuose pašaruose 45 proc. rugių ir 0,06 proc. fermentinio priedo „Bio-Feed Plus CT“, kiaulių priaugis padidėjo 13,6 proc., o pašarų sąnaudos sumažėjo 5,9 proc.

Nustatyta, kad šeriant kiaules pašarais su 78–85 proc. kviečių ir 0,05 proc. fermentinio priedo MEK-CGAP, priaugis per parą pakilo 8,7 proc. (Jerešius, 1998). Literatūroje dažnai nurodoma, kad kiaulės, su pašarais gaudamos daugiau nekrakolinių polisacharidų su fermentiniais priedais, atskirais penėjimosi tarpniais augdavo nevienodai (Dunshea et al., 2002; Högberg, Lindberg, 2004; Pluske et al., 1998). Be to, fermentų poveikis daugiausia tyrinėtas su jaunais paršeliais. Nėra vieningos nuomonės apie šių priedų naudojimą penimų kiaulių racionuose.

Darbo tikslas – ištirti multienziminės kompozicijos kombinuotuosiuose pašaruose įtaką kiaulių augimui, pašarų sąnaudoms, skerdenos, mėsos bei lašinių kokybei.

Medžiagos ir metodai. Pagal 1 lentelėje nurodytą schemą Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvulininkystės institute (LVA GI) atlikome bandymą su penimais antros kartos (F₂) Vokietijos landrasų ir Norvegijos landrasų mišrūnais. Analogų principu, atsižvelgdami į kilmę, amžių, svorį bei lytį, kiaules suskirstėme į 3 grupes, po 14 kiekvienoje. Pradinis kiaulių svoris buvo apie 30 kg. Kiaules laikėme vienodomis įprastomis zoohigienos sąlygomis garduose po 7, šėrėme du kartus per parą sudrėkintais kombinuotaisiais pašarais, kurių sudėtis ir maistingumas parodyti 1 lentelėje. Pašarų kiekis kasdien buvo reguliuojamas taip, kad iki kito šėrimo nebūtų likučių.

1 lentelė. **Kombinuotųjų pašarų sudėtis ir maistingumas**

Rodikliai	Grupės								
	I			II			III		
	Kiaulių svoris, kg								
	30-40	40-60	> 60	30-40	40-60	> 60	30-40	40-60	> 60
Kiaulių skaičius	14			14			14		
Miežiai, %	20,21	20,5	13,7	20,175	20,465	13,665	20,16	20,45	13,65
Kvietrugiai, %	60	60	70	60	60	70	60	60	70
Sojų rupiniai, %	7	16	13,6	7	16	13,6	7	16	13,6
Žuvų miltai, %	4	-	-	4	-	-	4	-	-
Sojų baltymai (HP-300), %	3	-	-	3	-	-	3	-	-
Augalinis aliejus, %	2	1	0,5	2	1	0,5	2	1	0,5
Premikxas „Landmix N. 5 9022 piglets“, %	1	-	-	1	-	-	1	-	-
Premikxas „Landmix N. 4/5 9026 LT porkers“, %	2,7	-	-	2,7	-	-	2,7	-	-
Premikxas N. 9471, %	-	1	1	-	1	1	-	1	1
Monokalcio fosfatas, %	-	0,8	1	-	0,8	1	-	0,8	1
Pašarinis kalkakmenis, %	-	0,7	0,2	-	0,7	0,2	-	0,7	0,2
L-treoninas, %	0,09	-	-	0,09	-	-	0,09	-	-
Multienziminė kompozicija, %	-	-	-	0,035	0,035	0,035	0,05	0,05	0,05
<i>Kilogramė pašaro:</i>									
apykaitos energija, MJ	12,7	12,6	12,5	12,7	12,6	12,5	12,7	12,6	12,5
žali baltymai, g	180,6	176,7	169,0	180,6	176,7	169,0	180,6	176,7	169,0
lizinas, g	6,6	5,3	5,0	6,6	5,3	5,0	6,6	5,3	5,0
metioninas, g	3,0	2,2	2,1	3,0	2,2	2,1	3,0	2,2	2,1
treoninas, g	4,1	3,8	3,6	4,1	3,8	3,6	4,1	3,8	3,6
lašteliena, g	29,5	32,0	30,5	29,5	32,0	30,5	29,5	32,0	30,5
kalcis, g	8,6	9,9	7,5	8,6	9,9	7,5	8,6	9,9	7,5
fosforas, g	5,4	4,1	4,2	5,4	4,1	4,2	5,4	4,1	4,2

Kontrolinės (I) grupės kiaulės šėrėme kombinuotaisiais pašarais, kurių grūdiniai komponentai buvo miežiai ir kvietrugiai (1 lentelė). II ir III grupių kiaulės gavo tokios pačios sudėties pašarus kaip ir kontrolinės, tačiau į juos buvo įmaišyta multienziminės kompozicijos, pasižyminčios stipriu ksilanaziniu ir gliukanaziniu aktyvumu (1 lentelė). Ją sudarė: alfa amilazė – 70 U/g; beta gliukanazė – 700 U/g; ksilanazė – 1800 U/g; proteazė – 0,8 U/g.

Pašarų cheminė sudėtis ir maistingumas ištirti LVA GI Chemijos laboratorijoje pagal standartinius metodus (AOAC, 1990). Augimo intensyvumui atskirais augimo laikotarpiais nustatyti kiaulės buvo sveriamos individualiai prieš rytinį šėrimą. Pirmiausia jas pasvėrėme bandymo pradžioje, vėliau – kas mėnesį ir bandymo pabaigoje. Pašarams apskaityti kasdien prieš šėrimą kiekvienam gardui individualiai buvo atsveriamas reikiamas pašarų kiekis.

Bandymo pabaigoje UAB Mažeikių mėsinė atlikome kontrolinį kiaulių skerdimą. Skerdenas įvertinome pagal Veislinių kiaulių produktyvumo kontrolės, vertinimo, informacijos kaupimo ir teikimo taisyklės, patvirtintas 2003 m.¹ Vertinimo duomenys perskaičiuoti 100 kg svoriui. Be to, kontrolinio skerdimo metu iš kiekvienos grupės analogų principu atrinkome po tris kiaules ir paėmėme ilgiausiojo nugaros raumens (po 600 g) bei lašinių (po 100 g) pavyzdžius mėsos ir lašinių cheminiams bei fizikiniams rodikliams nustatyti. Tyrimus atlikome LVA GI Chemijos laboratorijoje. Mėsos cheminė sudėtis ir lašinių hidrolizės duomenys buvo ištirti pagal standartinius metodus (AOAC, 1990), mėsos pH – potenciometrinio metodu su laboratoriniu pH-metru, spalvos intensyvumas – Hornsio metodu, virimo nuostoliai – E. Šilingo metodu, oksiprolino kiekis – I. Spaizo ir D. Čemberzo metodu (Методические рекомендации, 1977), triptofano kiekis – E. Milerio metodu panaudojant p-dimetilamino benzaldehidą (Miller, 1967), vandens rišlumas – R. Grau ir R. Hamo

metodu, aprašytu G. Gumeniuko ir N. Čerkaskajos (Гуменюк, Черкасская, 1977), lašinių lydimosi temperatūra – kapiliariniu metodu (Методические рекомендации, 1977).

Tyrimų duomenys apdoroti biometriškai su R-statistiniu paketu (Versija 1.8.1 ISBN 3-900051-00-3).

Tyrimų rezultatai. Kiaulių augimo duomenys pateikti 2 lentelėje. Į kombinuotuosius pašarus, kurių grūdinę dalį sudarė miežiai bei kvietrugiai, papildomai įmaišius 0,035 proc. multienziminės kompozicijos (II grupė), kiaulių prieaugis ir auginimo trukmė iki realizacijos beveik nesiskyrė nuo kontrolinių ($p>0,4-0,5$). Nustatyta, kad toks multienziminės kompozicijos kiekis II grupės kiaulių pašaruose neturėjo dėsningo poveikio pašarų sunaudojimui. Kai į III grupės kiaulių kombinuotuosius pašarus buvo įmaišyta 0,05 proc. multienziminės kompozicijos, pagerėjo kiaulių augimas, sumažėjo pašarų sąnaudos 1 kg prieaugio. III grupės kiaulės nuo 30 iki 40 kg svorio vidutiniškai per parą priaugo 18 proc. ($p<0,05$) daugiau, o pašarų kilogramui prieaugio sunaudojo 3,2 proc. mažiau negu kontrolinės. Geresnio šios grupės kiaulių augimo tendencija pastebėta ir vėlesniais auginimo tarpsniais: kiaulių nuo 40 iki 60 kg svorio vidutinis prieaugis per parą buvo 8 proc. ($p>0,4$), o nuo 60 kg iki realizacijos – 9,4 proc. ($p>0,2$) didesnis palyginti su kontrole (skirtumai statistiškai nepatikimi). Nuo 40 iki 60 kg svorio ir nuo 60 kg svorio iki realizacijos III grupės kiaulės kilogramui priaugti sunaudojo atitinkamai 2,7 proc. ir 6,7 proc. mažiau pašarų negu kontrolinės. Kombinuotuosius pašarus papildžius 0,05 proc. multienziminės kompozicijos priedu (III grupė), per visą bandymo laiką kiaulės per parą priaugo 11 proc. ($p<0,05$) daugiau ir 7 proc. mažiau sunaudojo pašarų 1 kg prieaugio. Nustatyta, kad III grupės kiaulės iki realizacijos užaugo 9 dienomis anksčiau negu kontrolinės. Taigi 0,05 proc. multienziminės kompozicijos kiekis kiaulių pašaruose buvo efektyvesnis.

2 lentelė. **Kiaulių augimo rezultatai**

Rodikliai	Grupės		
	I	II	II
Kiaulių svoris, kg:			
bandymo pradžioje	30,5±1,25	30,4±0,99	31,0±0,96
bandymo pabaigoje	102,3±3,02	104,7±2,02	105,1±2,31
Vidutinis kiaulių prieaugis per parą, g:			
laikotarpiu nuo 30 iki 40 kg svorio	578±44,43	567±26,77	682±31,55*
laikotarpiu nuo 40 iki 60 kg svorio	653±43,08	636±34,24	705±21,81
laikotarpiu nuo 60 kg svorio iki realizacijos	693±49,09	709±29,73	758±28,82
per visą bandymo laiką	648±37,42	655±13,54	719±17,43*
Pašarų sąnaudos kg prieaugio, kg			
laikotarpiu nuo 30 iki 40 kg svorio	2,50	2,50	2,42
laikotarpiu nuo 40 iki 60 kg svorio	3,39	3,41	3,30
laikotarpiu nuo 60 kg svorio iki realizacijos	4,30	4,03	4,01
per visą bandymo laiką	3,58	3,49	3,33
Kiaulių auginimo trukmė, d.	113±4,58	114±4,26	104±3,94

* $p<0,05$ palyginti su kontrole

¹ Veislinių kiaulių produktyvumo kontrolės, vertinimo, informacijos kaupimo ir teikimo taisyklės. Patvirtinta Valstybinės gyvulių veislininkystės priežiūros tarnybos prie ŽŪM viršininko 2003 11 10 įsakymu Nr. 1A-55.

Atlikus kontrolinį kiaulių skerdimą paaiškėjo, kad kombinuotuosius pašarus papildžius 0,035 proc. (II grupė) ir 0,05 proc. (III grupė) multienziminės kompozicijos priedu, skerdenos išėiga, kumpio svoris bei liesos mėsos kiekis skerdenoje mažai skyrėsi nuo kontrolinių ($p > 0,2-0,5$; 3 lentelė). Pastebėta, kad šeriant tiriamųjų grupių kiaules pašarais su multienzimine kompozicija, nežymiai padidėja „raumeninės akies“ plotas ($2,6-3,9 \text{ cm}^2$; $p > 0,2$) palyginti su kontrole, tačiau skirtumai statistiškai nepatikimi. Esant II grupės kiaulių pašaruose 0,035 proc. šio priedo, lašiniai ties paskutiniu šonkauliu buvo 4,2

mm ($p < 0,025$) plonesni negu kontrolinių, be to, pastebėta lašinių plonėjimo ties ketera ir 6–7 šonkauliu tendencija. Šiuo atveju kiaulių lašiniai ties ketera suplonėjo 4,6 mm ($p > 0,2$), o ties 6–7 šonkauliu – 4,3 mm ($p > 0,1$) palyginti su kontrole (skirtumai statistiškai nepatikimi). III grupės kiaučiams, gavusioms su pašarais 0,05 proc. multienziminės kompozicijos, lašiniai ties ketera buvo 6 mm ($p < 0,05$) plonesni, nors jų storis ties 6–7 ir paskutiniu šonkauliais mažai tepakito palyginti su kontrole ($p > 0,4-0,5$).

3 lentelė. Kiaulių kontrolinio skerdimo duomenys

Rodikliai	Grupės		
	I	II	III
Skerdenos išėiga, %	77,4±0,51	78,5±0,49	78,5±0,41
Raumeningumas, %	50,6±1,41	52,7±0,90	52,0±1,08
Lašinių storis, mm:			
ties ketera	41,1±2,11	36,5±2,40	35,1±1,82*
ties 6–7 šonkauliu	28,6±1,60	24,3±2,01	26,6±1,84
ties paskutiniu šonkauliu	20,3±1,37	16,1±0,83**	18,9±1,33
Kumpio svoris, kg	9,32±0,45	9,95±0,51	10,15±0,59
„Raumeninės akies“ plotas, cm^2	59,9±1,74	63,8±2,57	62,5±2,46

* $p < 0,05$; ** $p < 0,025$ palyginti su kontrole

Tyrimų duomenimis, į kombinuotuosius pašarus papildomai įmaišius 0,035 proc. (II grupė) ir 0,05 proc. (III grupė) multienziminės kompozicijos, sausųjų medžiagų, baltymų, riebalų ir pelenų kiekis mėsoje mažai skyrėsi nuo kontrolės ($p > 0,1-0,5$; 4 lentelė). Pašarai su multienzimine kompozicija neturėjo esminės įtakos mėsos pH, vandens rišlumui, virimo nuostoliams, spalvos

intensyvumui, lašinių lydimosi temperatūrai ir hidrolizės skaičiui ($p > 0,2-0,5$). Tarp grupių statistiškai patikimų skirtumų nenustatyta. Kai II ir III grupių kiaučių pašarus papildėme atitinkamai 0,035 proc. ir 0,05 proc. multienziminės kompozicijos priedais, mėsos biologinė vertė nepablogėjo. Visų grupių kiaučių mėsoje triptofano ir oksiprolino kiekis mažai tesiskyrė ($p > 0,2-0,5$).

4 lentelė. Kiaulių mėsos ir lašinių cheminiai bei fizikiniai rodikliai

Rodikliai	Grupės		
	I	II	III
<i>Mėsos tyrimo duomenys</i>			
Sausosios medžiagos, %	23,81±0,48	25,25±1,50	24,30±0,45
Baltymai, %	20,58±0,46	20,60±0,43	20,85±0,28
Riebalai, %	2,22±0,35	3,61±1,42	2,37±0,67
Pelenai, %	1,01±0,01	1,03±0,01	1,06±0,02
Triptofanas, mg/100 g	298,55±13,58	302,83±12,08	312,03±10,35
Oksiprolinas, mg/100 g	53,53±3,31	61,05±2,59	47,29±4,21
Triptofano ir oksiprolino santykis	5,58	4,96	6,60
Mėsos pH	5,40±0,02	5,46±0,06	5,47±0,06
Vandens rišlumas, %	57,96±0,65	57,28±3,15	59,81±1,99
Virimo nuostoliai, %	43,62±0,42	43,77±1,31	41,92±0,82
Spalvos intensyvumas, vnt.	60,0±1,00	63,2±4,52	63,7±15,64
<i>Lašinių tyrimo duomenys</i>			
Lydimosi temperatūra, $^{\circ}\text{C}$	37,50±1,32	35,49±2,50	41,08±1,24
Hidrolizės skaičius	17,92±0,23	18,16±0,07	18,10±0,13

Tyrimų rezultatų aptarimas ir išvados. Kiaulių pašarai su fermentiniais priedais daro įtaką augimo intensyvumui, pašarų sunaudojimui, skerdenos ir mėsos kokybei, bet labai priklauso nuo raciono grūdinės dalies

sudėties, priedų dozės. Mūsų bandymų metu kiaučių kombinuotųjų pašarų grūdinėje dalyje vyravo miežiai ir kvietrugiai, kuriuose daugiausia randama gliukanų ir arabinoksilanų, todėl buvo parinkta multienziminė

kompozicija, pasižyminti stipresniu ksilanaziniu ir gliukanaziniu aktyvumu.

Kai kurie mokslininkai (Barrera et al., 2004; Jerešiūnas, 1998) tyrimais nustatė, jog geresni kiaulių augimo rezultatai pasiekiami, kai racionuose su miežiais, kviečiais arba rugiais naudojamos didesnės fermentinių preparatų, turinčių gliukanazinių, ksilanazinių bei celiuliazinių aktyvumą, dozės (0,05–0,06 proc.). Mūsų bandymų metu į pašarus įmaišius didesnį multienziminės kompozicijos kiekį – 0,05 proc., taip pat nustatytas didesnis kiaulių prieaugis per parą (11 proc.; $p < 0,05$) ir mažesnės pašarų sąnaudos 1 kg priaugti palyginti su kontrole. Taigi tokia multienziminės kompozicijos dozė kiaulių pašaruose buvo efektyvi, jos pakako gliukanų bei arabinoksilanų poveikiui sumažinti. Išanalizavus mūsų tyrimų ir literatūros duomenis pastebėta, kad tiriamųjų grupių kiaušės, gaudamos su pašarais multienziminės kompozicijos priedo, atskirais penėjimosi laikotarpiais auga nevienodai, be to, fermentinių preparatų veikimui turi įtakos ir kiaulių amžius.

Daug geriau fermentiniai priedai veikia jaunų paršelių racionuose (Dunshea et al., 2002; Högberg, Lindberg, 2004). Mūsų tyrimų duomenimis, ankstyvu auginimo laikotarpiu (nuo 30 iki 40 kg svorio) į pašarus įmaišius 0,05 proc. multienziminės kompozicijos, taip pat ženkliai (18 proc.; $p < 0,05$) padidėjo kiaulių prieaugis per parą palyginti su kontrole. Tas ir galėjo sąlygoti geresnius jų augimo rezultatus vėlesniais penėjimosi tarpsniais ir per visą bandymo laiką.

Remiantis kontrolinio skerdimo duomenimis, galima teigti, kad į kiaulių pašarus įmaišius multienziminės kompozicijos, skerdenos, mėsos bei lašinių kokybės rodikliai iš esmės nepakito, tik pastebėta lašinių plonėjimo tendencija. Panašius rezultatus, atlikę fermentinių preparatų efektyvumo penimoms kiaušėms tyrimus, yra gavę A. Jerešiūnas (1998) ir P. A. Thacker su kitais tyrėjais (2002). Tačiau A. Jerešiūnas, remdamasis savo bandymų duomenimis, priešingai mūsų gautiems rezultatams, nurodo, jog esantys pašaruose fermentiniai priedai, nežymiai storina lašinius ties 6–7 šonkauliu. Tad kiaulių šerimas pašarais su multienzimine kompozicija kiaulių skerdenos, mėsos ir lašinių rodikliams dėsningos įtakos neturėjo. M. Pierzchala ir kiti mokslininkai teigia (2003), kad kiaulių skerdenos kokybės rodikliai gali smarkiai įvairuoti tarp atskirų tos pačios veislės individų, nes selekcija daugiausia gali paveikti minėtus požymius. Todėl manome, kad ir mūsų tyrimuose kiaulių skerdenos rodikliams įtakos galėjo turėti ir individualios gyvulio savybės.

Taigi multienziminės kompozicijos priedas kiaulių pašaruose neigiamo poveikio kiaušienos kokybei nedarė.

Apibendrinę tyrimų duomenis galime pateikti šias išvadas:

1. Kombinuotųjų pašarų papildymas 0,05 proc. multienziminės kompozicijos priedu pagerino kiaulių augimą – vidutinis prieaugis per parą padidėjo 11 proc. ($p < 0,05$), pašarų sąnaudos kilogramui priaugti sumažėjo 7 proc., o auginimo laikas sutrumpėjo 9 dienomis. Esant pašaruose 0,035 proc. multienziminės kompozicijos, kiaulių augimas ir pašarų sunaudojimas iš esmės nepakito

($p > 0,4–0,5$).

2. Šeriant kiaušes pašarais su 0,035 proc. multienziminės kompozicijos, skerdenos kokybė mažai skyrėsi ($p > 0,2–0,5$), tik 4,2 mm suplonėjo lašiniai ties paskutiniu šonkauliu ($p < 0,025$) ir pastebėta jų plonėjimo tendencija ties ketera (4,6 mm; $p > 0,2$) ir 6–7 šonkauliu (4,3 mm; $p > 0,1$). Kai į kiaulių pašarus buvo įmaišyta 0,05 proc. minėto priedo, lašiniai ties ketera suplonėjo 6 mm ($p < 0,05$).

3. Kombinuotuosius pašarus papildžius multienziminės kompozicijos priedu, kiaušų mėsos ir lašinių cheminiai bei fizikiniai rodikliai mažai tepakito ($p > 0,1–0,5$).

4. Tyrimų duomenimis, į penimų kiaulių kombinuotuosius pašarus, kurių grūdinę dalį sudaro miežiai bei kvietrugiai, geriausia įmaišyti 0,05 proc. multienziminės kompozicijos, pasižyminčios stipriu ksilanaziniu ir gliukanaziniu aktyvumu. Taip pagerėtų kiaulių prieaugis, sumažėtų pašarų sąnaudos kilogramui priaugti.

Literatūra

- Barrera M., Cervantes M., Sauer W. C. et al. Ileal amino acid digestibility and performance of growing pigs fed wheat-based diets supplemented with xylanase. *Journal of Animal Science*. 2004. Vol. 82. P. 1997 – 2003.
- Dierick N., Decuyper J. Mode of action of exogenous enzymes in growing pig nutrition. *Pig News Info*. 1996. Vol. 17 (41). P. 113 – 118.
- Dunshea F. R., Kerton D. K., Cranwell P. D. Interactions between weaning age, weaning weight, sex and enzyme supplementation on growth performance of pigs. *Australian Journal of Agricultural Research*. 2002. Vol. 53. P. 939 – 945.
- Högberg A. Cereal non-starch polysaccharides in pig diets. Doctoral thesis. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences, 2003. P. 9-10, 15, 28 – 38.
- Högberg A., Lindberg J. E. Influence of cereal non-starch polysaccharides and enzyme supplementation on digestion site and gut environment in weaned piglets. *Animal Feed Science and Technology*. 2004. Vol. 116. P. 114 – 128.
- Jeroch H., Drochner W., Simon O. Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 1999. S. 203 – 205.
- Jerešiūnas A. Fermentinių preparatų efektyvumas penimoms kiaušėms, šeriant jas skirtingos sudėties pašarais. Daktaro disertacija. Baisogala, 1998. 102 p.
- Korsbak A. The correct selection of enzymes in the view of the feed composition. Grūdinių ir ankštinių kultūrų pašarinė vertė bei jų panaudojimo galimybės kiaulių ir paukščių mitybai. 4. tarptautinė mokslinė konferencija. Mokslo darbai. Kaunas, 1998. P. 136 – 146.
- Miller E. L. Determination of the tryptophan content of feedingstuffs with particular reference to cereals. *Journal of Agricultural Food Science*. 1967. Vol. 18. P. 381 – 386.
- Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. AOAC. Arlington, USA, 1990. P. 69 – 90.
- Pierzchala M., Blichorski T., Kuryt J. Growth rate and carcass quality in pigs as related to genotype at losi POU1F1, Rsal and GHRH/Alvl. *Animal Science Papers and Reports*. 2003. Vol. 21. N. 3. P. 159 – 166.
- Pluske J. R., Pethick D. W., Durmic Z. et al. Differential effects of feeding fermentable carbohydrate to growing pig on performance, gut size and slaughter characteristics. *Animal Science*. 1998. Vol. 126. P. 2920 – 2933.

13. Thacker P. A., McLeod J. G., Campbell G. L. Performance of growing-finishing pigs fed diets based on normal or low viscosity rye fed with and without enzyme supplementation. *Animal Nutrition*. 2002. Vol. 56. P. 361 – 370.
14. Wenk C. Enzymes in the nutrition of monogastric farm animals. *Biotechnology in the feedindustry. Proceedings of Alltechs eighth annual symposium*. 1992. P. 205 – 218.
15. Гуменюк Г. А., Черкасская Н. В. Методические рекомендации по анализу кормов и продукции животноводства. Киев, 1977. 145 с.
16. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота. Дубровицы, 1977. С. 21 – 54.