

PROBIOTIKO ĮTAKA PENIMŲ KIAULIŲ AUGIMO INTENSIVUMUI BEI PAŠARŲ MAISTO MEDŽIAGŲ VIRŠKINAMUMUI

Gintaras Sudikas¹, Violeta Juškienė², Raimondas Leikus², Jurgis Kulpys¹, Andrejus Jerešius¹, Jūratė Norvilienė²

¹Lietuvos veterinarijos akademija,
Tilžės 18, Kaunas, LT-47181; el. paštas stepufka@gmail.com

²Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvulininkystės institutas,
R. Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r., el. paštas mityba@lgi.lt

Gauta 2009-04-01; priimta spausdinti 2009-12-16

SANTRAUKA

Siekdami ištirti probiotiko (*Bacillus licheniformis* (DSM 5749) – $1,6 \times 10^9$ KSV/g ir *Bacillus subtilis* (DSM 5750) – $1,6 \times 10^9$ KSV/g) panaudojimo įtaką penimų kiaulių sveikatingumui, augimo intensyvumui, pašarų sunaudojimui bei maisto medžiagų virškinamumui, 2007 m. LVA Gyvulininkystės institute atlikome bandymą su Vokietijos landrasų ir Norvegijos landrasų mišrūnais. Tyrimų duomenimis, geriausi kiaulių augimo rezultatai gauti, kai į kombinuotuosius pašarus buvo įmaišyta 0,06 % probiotiko. Kiaulės per parą vidutiniškai priaugo 7,5–10,7 % ($P=0,027-0,096$) daugiau negu kontrolinės. Į pašarus įmaišius 0,04 % probiotiko, kiaulių augimo intensyvumas mažai tepakito. Kiaules šeriant pašarais su probiotiko priedu, pašarų sąnaudos kilogramui priaugio sumažėjo 2,6–7,5 %. Kombinuotuosiuose pašaruose panaudojus 0,04 % probiotiko, kiaulės per parą suėdė beveik tiek pat pašarų, kiek ir kontrolinės. Esant pašaruose 0,06 % minėto priedo, kiaulės per parą sunaudojo 3,8–7,9 % daugiau pašarų.

Kiaulių sveikatingumui geresnį poveikį turėjo 0,06 % probiotiko kiekis kombinuotuosiuose pašaruose, – nepasitaikė viduriavimo ir kitų susirgimų bei jų gydymo atveju.

Šeriant kiaules kombinuotaisiais pašarais su probiotiku, maisto medžiagų virškinamumas iš esmės nepakito.

Raktažodžiai: probiotikas, kiaulių augimas, pašarų sąnaudos, kiaulių sveikatingumas, pašarų virškinamumas

ĮVADAS

Europos Sąjungos ir kai kuriose kitose šalyse naudoti antibiotikus kaip pašarų priedus, stimuliuojančius gyvūno organizmo augimo procesus, yra uždrausta. Todėl pastaruju metu suintensyvėjo moksliniai tyrimai, kuriais ieškoma įvairių alternatyvių pašarų prie-

dų, galinčių pakeisti iki tol naudotus antibiotikus. Vieni iš jų – probiotikai. Tai gyvi mikroorganizmai, kurie pagerina žarnyno mikrofloros balansą ir sukelia teigiamą fiziologinį poveikį žmogaus ar gyvūno organizme. Probiotinius preparatus daugiausiai sudaro *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Pediococcus* ir *Streptococcus*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* genčių bakterijų kamienų bei mielių *Saccharomyces cerevisiae* padermės [4; 16, 19].

Teigiama, kad probiotikų veikimas virškinamajame trakte pasireiškia, kai „gerosios“ bakterijos konkuruoja su „blogosiomis“ (*Escherichia coli*, *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus* ir kt.) bakterijomis dėl maisto medžiagų ir vietos virškinamajame trakte. Naudojant probiotikus, virškinamojo trakto epitelis plonu sluoksniu pasidengia „gerosiomis“ bakterijomis, kurios trukdo prisitvirtinti bei daugintis patogeniniams mikrobams [4; 19]. Taip pat probiotikai yra ekologiški, nekenksmingi organizmui, pasižymi aukštu fermentacijos aktyvumu, leidžiančiu jiems reguliuoti bei stimuliuoti virškinamojo trakto veiklą, veikia antialergiškai ir antitoksiškai, skatina imunomoduliacinius ir metabolizmo procesus, atsparūs technologiniams veiksniams, stabilūs sandėliuojant. Jie pagerina pieno ir lakiųjų riebalų rūgščių rezorbciją, kas žarnyne stimuliuoja pH svyravimus [4; 19, 23]. Literatūros duomenimis, į paršelių bei penimų kiaulių pašarus įmaišius probiotikų, turinčių bakterijų *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Enterococcus faecium* ir pan., žarnyne žymiai sumažėja *E. Coli* bakterijų bei salmonelių, stimuliuojama sudėtingus polisacharidus skaidančių mikroorganizmų veikla, pagerėja pašarų maisto medžiagų virškinimas ir įsisavinimas bei plonųjų žarnų fermentų aktyvumas [4; 16; 19; 21].

Pažymėtina, kad daugiausiai tyrimų, siekiant iširti probiotikų panaudojimo galimybes kiaulių mityboje, yra atlikta su jaunais paršeliais. Daugelio atliktų tyrimų duomenimis, žindomų ir nujunkytų paršelių racionuose panaudojus probiotikus, pagerėja sveikatingumas, augimo intensyvumas bei pašarų konversija [2, 13; 19; 22; 25]. Paršavedžių šėrimas pašarais su probiotikais pagerina pašarų ėdamumą, kraujo bei pieno rodiklius, paršelių sveikatingumą, gyvybingumą bei augimą [2, 22].

Literatūroje randama duomenų ir apie probiotikų panaudojimą penimų kiaulių mityboje. Remiantis Juknos ir kt. [8; 9] duomenimis, į kiaulių pašarus įmaišius probiotikų *Yesture*, *Microbond* bei „LABYuc-Probio“ (0,2 %), kiaulės per parą priaugo nuo 3,8 iki 20 % daugiau negu kontrolinės. Taip pat minėti priedai turėjo teigiamą poveikį kiaulienos kokybei. Bartkevičiūtė ir kt. [3] nurodo, jog esant kiaulių pašaruose probiotiko *Bonvital*, prieaugiai per parą buvo 1,5–3 % didesni, nors tai neturėjo esminės įtakos pašarų sąnaudoms. Jerešiūnas ir kt. [7] į pašarus įterpė probiotinius preparatus „Bonvital“ ($3,03 \times 10^9$ KSV/kg *Enterococcus faecium*) bei „Biomim Imbo“ ($0,75 \times 10^8$ KSV/kg *Enterococcus faecium*), nustatė, kad tokiu atveju kiaulės buvo gyvybingesnės, neviduriavo, intensyviau augo bei 1 kg prieaugio sunaudojo mažiau pašarų.

Stavric ir kt. [21], Marteau [15], Lovatto ir kt. [14] nurodo, kad kiaulių šėrime naudojant probiotikus, gaunami rezultatai būna priešaringi ir įvairūs. Anot autorių, tam įtakos gali turėti mikroorganizmų genčių kamienų skirtumai, probiotiko kiekis pašaruose, kiaulių laikymo sąlygos, raciono sudėtis, šėrimo technologijos, gyvulio individualios savybės bei daugelis kitų veiksnių. Dėl šių priežasčių yra svarbu iširti probiotinio preparato tinkamumą bei panaudojimo efektyvumą. Kaip teigia Tomasik ir kt. [23], ši sritis visuomenės bei mokslininkų dėmesio susilaukia ir todėl, kad probiotikai artimoje

perspektyvoje taps alternatyva antibiotikų naudojimui kiaulių mityboje. Anot autorių, antibiotikai, kaupdamiesi kiaulienoje, neigiamai veikia žmogaus sveikatą, kadangi tokią kiaulieną vartojusio žmogaus organizmas įgauna atsparumą vienai ar kitai antibiotikų rūšiai. Siekiant užtikrinti aukštą kiaulienos bei iš jos pagamintų produktų kokybę, būtų tikslinga praplėsti mokslinius tyrimus šioje srityje ir su penimomis kiaulėmis.

Darbo tikslas – ištirti probiotiko, turinčio savo sudėtyje *Bacillus licheniformis* (DSM 5749) – $1,6 \times 10^9$ KSV/g ir *Bacillus subtilis* (DSM 5750) – $1,6 \times 10^9$ KSV/g sporų, panaudojimo įtaką penimų kiaulių sveikatingumui, augimo intensyvumui, pašarų sunaudojimui bei maisto medžiagų virškinamumui.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

LVA Gyvulininkystės instituto fiziologinių tyrimų tvarte 2007 m. atlikome bandymą su penimomis kiaulėmis pagal 1 lentelėje nurodytą schemą. Bandymas truko 80 dienų.

Bandymui naudojome Vokietijos landrasų ir Norvegijos landrasų mišrūnus. Analogų principu, atsižvelgiant į kilmę, amžių, svorį, ėmitimą bei lytį, buvo sudarytos trys kiaulių grupės, po 29 gyvulius kiekvienoje. Kiaules laikėme vienodomis sąlygomis garduose, po 9–10 gyvulių kiekviename. Bandymo metu kiaules pagal rekomenduojamas normas du kartus per parą šėrėme sausais savos gamybos kombinuotaisiais pašarais [6]. Duodamų pašarų kiekis kasdien buvo reguliuojamas taip, kad iki sekančio šėrimo neliktų likučių. Kiaulės buvo girdomos iš automatinių čulptukinių girdyklų.

Kontrolinės (I) grupės kiaulės gavo kombinuotuosius pašarus, kurių sudėtis ir maitingumas pateikiami 2 lentelėje. Antros ir trečios tiriamųjų grupių kiaules taip pat šėrėme tokios pačios sudėties pašarais, kaip ir kontrolines, tačiau į juos papildomai buvo įmaišyta probiotiko, kurio kiekiai nurodyti 1 lentelėje. Šį probiotiką sudarė bakterijų *Bacillus licheniformis* ($1,6 \times 10^9$ KSV/g; štamai DSM 5749) ir *Bacillus subtilis* ($1,6 \times 10^9$ KSV/g; štamai DSM 5750) sporos santykiu 1:1.

Kad išvengtume kontrolinės (I) grupės kiaulių apsikrėtimo probiotike esančiomis bakterijų sporomis, kombinuotuosius pašarus pirmiausia paruošėme I, o paskui II ir III grupių kiaulėms. Visų grupių kiaulių pašarai buvo laikomi atskirose patalpose. Bandymo metu taip pat pirmiausia buvo pašeriamos ir aptarnaujamos kontrolinės (I), paskui – tiriamųjų (II ir III) grupių kiaulės.

Pašarų cheminė sudėtis ištirta LVA Gyvulininkystės instituto Chemijos laboratorijoje pagal standartinius metodus, nurodytus AOAC [17]. Kad būtų galima įvertinti kiaulių sveikatos būklę, kiekvieną dieną prieš šėrimą buvo stebimi ir registruojami

1 lentelė. Bandymo schema Table 1. Experimental design			
Grupės Groups	Kiaulių skaičius No. of pigs	Probiotiko kiekis kombinuotuosiuose pašaruose Content of probiotic in diets	
		g/t	%
I	29	-	-
II	29	400	0,04
III	29	600	0,06

2 lentelė. Kombinuotųjų pašarų sudėtis ir maistingumas Table 2. Composition and analysis of diets		
Rodikliai Item	Kiaulių svoris kg Weight of pigs, kg	
	35-55	Virš 55 Over 55
Kviečiai % Wheat, %	17,32	6
Miežiai % Barley, %	61	58,35
Kvietrugiai % Triticale, %	-	15
Sojų rupiniai % Soybean meal, %	10,2	9,6
Sojų pupelės % Soybeans, %	3	-
Žuvų miltai % Fish meal, %	2	-
Rapsų išspaudos % Rapeseed cake, %	-	7
Sojų aliejus % Soybean oil, %	2	0,3
Premixas DB35-1/1 % Premix DB35-1/1, %	2,4	-
Premixas „Unimix Finishers“ % Premix „Unimix Finishers“, %	-	2,8
Monokalcio fosfatas % Monocalcium phosphate, %	0,82	0,65
Pašarinė kreida % Limestone, %	0,5	-
Toksinų surišėjas „Mycifix“ % Binder of toxyne „Mycifix“, %	0,2	0,2
Organinių rūgščių priedas „Genex SPG“ % Organic acids add „Genex SPG“, %	0,2	0,1
Cinko oksidas % Zincum oxyde, %	0,36	-
<i>Kilogramė pašaro yra: Analytical data/ kg feed:</i>		
<i>sausųjų medžiagų kg dry matter, kg</i>	0,89	0,88
<i>apykaitos energijos MJ metabolizable energy, MJ</i>	12,7	12,3
<i>žalių baltymų g crude protein, g</i>	192,6	174,0
<i>lizino g lysine, g</i>	8,7	9,2
<i>metionino g methionine, g</i>	5,1	4,8
<i>treonino g threonine, g</i>	5,4	6,4
<i>ląstelienos g fibre, g</i>	35,6	49,4
<i>kalcio g calcium, g</i>	9,83	9,31
<i>fosforo g phosphorus, g</i>	5,23	7,03

2 lentelė (tęsinys)

Table 2 (continue)

<i>Metionino ir lizino santykis</i>	0,59:1	0,52:1
<i>Methionine- lysine ratio</i>		
<i>100 g baltymų yra lizino g</i>	4,52	5,29
<i>100 g protein containing lysine, g</i>		
<i>Energijos-baltymų santykis</i>	1:15,2	1:14,1
<i>Energy-protein ratio</i>		
<i>Energijos-lizino santykis</i>	1:0,69	1:0,75
<i>Energy-lysine ratio</i>		

viduriavimo bei kitų susirgimų, jų gydymo atvejai. Kiaulių augimo intensyvumui atskirais augimo laikotarpiais nustatyti, kiaules individualiai svėrėme prieš rytinį šėrimą bandymo pradžioje, vėliau – kas mėnesį ir bandymo pabaigoje. Pašarų apskaita vykdyta, kasdien prieš šėrimą sveriant kiekvienam kiaulių gardui skirtus pašarus. Bandymo metu, kiaulėms pasiekus 60–70 kg svorį, buvo atlikti pašarų maisto medžiagų virškinamumo tyrimai klasikiniu *in vivo* metodu [26]. Tuo tikslu iš kiekvienos grupės analogų principu atrinkome po 3 kiaules (po 2 kastratus ir 1 kiaulaitę), kuriuos patalpino į specialius individualius gardus. Paruošiamasis laikotarpis truko 6, o apskaitinis – 5 dienas. Apskaitinio laikotarpio metu kasdien buvo sveriami ne tik kiekvienai kiaulei skiriami pašarai, bet ir ekskrementai. Pašaruose ir ekskrementuose ištyrėme sausųjų ir organinių medžiagų, baltymų, riebalų, ląstelienos, neazotinių ekstraktinių medžiagų (NEM) bei pelenų kiekius. Tyrimai buvo atlikti LVA Gyvulininkystės instituto Chemijos laboratorijoje pagal standartinius metodus, nurodytus AOAC [17]. Pagal cheminės analizės duomenimis (su pašarais gautų ir su ekskrementais išskirtų maisto medžiagų kiekius kg) apskaičiavome atskirų maisto medžiagų virškinamumo koeficientus.

Tyrimų duomenys buvo apdoroti statistškai su STATISTIC for Windows (Versija 7; Stat Soft Inc. Tulsa, OK, USA). Skirtumai laikomi patikimais, kai $P < 0,05$.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Kiaulių augimas. Kiaulių augimo rezultatai pateikiami 3 lentelėje. Tyrimų duomenimis, sparčiausiai augo trečios grupės kiaulės, į kurių kombinuotuosius pašarus papildomai buvo įmaišyta 0,06 % probiotiko. Pirmoje penėjimo pusėje (iki 55 kg svorio) jos vidutiniškai per parą priaugo 10,7 % ($P=0,096$), antroje (virš 55 kg svorio) – 7,5 % ($P=0,031$) daugiau negu kontrolinės. Per visą bandymo laiką III grupės kiaulių priaugiai per parą buvo 8,1 % ($P=0,027$) didesni, lyginant su kontrolinėmis. Nustatyta, jog šios grupės kiaulės, gavusios pašaruose 0,06 % probiotiko, bandymo pabaigoje svėrė 6 % ($P=0,044$) daugiau negu kontrolinės. Šeriant antros grupės kiaules kombinuotaisiais pašarais, turinčiais 0,04 % probiotiko, augimo intensyvumo rezultatai mažai tesiskyrė nuo kontrolinių, nors I penėjimo pusėje pastebėta tendencija, jog šiek tiek padidėjo priaugiai per parą (8,2 %). Tačiau tarp grupių statistškai patikimų skirtumų nenustatyta. Taigi, efektyvesnis buvo 0,06 % probiotiko kiekis pašaruose.

3 lentelė. Kiaulių augimo rezultatai Table 3. Growth rate of pigs			
Rodikliai Item	Grupės Groups		
	I (n=29)	II (n=29)	III (n=29)
	M±SE	M±SE	M±SE
Kiaulių svoris kg: Weight of pigs, kg:			
<i>bandymo pradžioje</i> <i>at the start</i>	35,48±1,348	35,93±1,193	36,97±1,055
<i>4 mėnesių amžiuje</i> <i>at the 4 months of age</i>	54,69±2,006	56,69±1,817	58,22±1,529
<i>bandymo pabaigoje</i> <i>at the end</i>	98,60±2,160	101,09±2,349	104,52±1,897
Vidutinis prieaugis per parą g: Average daily gain, g:			
<i>3-4 mėnesių amžiuje (I penėjimo pusėje)</i> <i>at 3-4 months of age (first fattening stage)</i>	662±34,553	716±29,990	733±23,590
<i>4-6 mėnesių amžiuje (II penėjimo pusėje)</i> <i>at 4-6 months of age (second fattening stage)</i>	979±21,201	1017±28,465	1052±25,025
<i>per visą bandymo laiką</i> <i>during the trial</i>	856±22,454	896±24,361	925±20,498

Analogiškus mūsų bandymams kiaulių augimo per visą penėjimosi laikotarpį rezultatus gavo Jerešūnas ir kt. [7]. Anot autorių, į racioną papildomai įmaišius 0,15 % probiotikų, kiaulių svoris bandymų pabaigoje buvo 6 % didesnis. Mes, savo tyrimuose naudoję mažesnę – 0,06 % – probiotiko priedą, bandymo pabaigoje taip pat gavome 6 % didesni kiaulių svorį. Manome, kad artimus prieaugius, esant skirtingiems probiotikų kiekiams, galėjo nulemti skirtinga probiotikų sudėtis. Minėti autoriai naudojo *Enterococcus faecium* ($0,75 \times 10^8$ KSV/kg), o mes – *Bacillus licheniformis* ($1,6 \times 10^9$ KSV/g) ir *Bacillus subtilis* ($1,6 \times 10^9$ KSV/g). Gerus kiaulių augimo rezultatus gavo Alexopoulos ir kt. [1], naudoję pašaruose tokios pačios sudėties, kaip ir mūsų bandymuose, probiotikus (*Bacillus licheniformis* (DSM5749) ir *Bacillus subtilis* (DSM5750)) ir tokiais pat kiekiais (0,04–0,06 %). Tačiau pažymėtina tai, kad mūsų tyrimuose geresni tiriamųjų grupių kiaulių prieaugiai gauti tik esant pašaruose 0,06 % probiotiko kiekiui. Büttner, Oster [5], į kiaulių pašarus taipogi įmaišę tokios pat sudėties probiotikus, tačiau žymiai didesniais nei mūsų tyrimuose kiekiais (2,5–3 %), per visą penėjimo periodą negavo laukiamo teigiamo efekto (prieaugiai per parą netgi buvo sumažėję 1,2 %).

Manome, kad naudojant tokios pačios sudėties bei tokiais pat kiekiais probiotikus, skirtingus kiaulių augimo rezultatus mūsų ir minėtų autorių bandymuose galėjo nulemti laikymo sąlygos, šėrimo technologija, raciono sudėtis ir kiti veiksniai.

Pašarų sunaudojimas. Kiaulių kombinuotuosiuose pašaruose panaudojus probiotiką, sumažėjo kilogramo prieaugio pašarų sąnaudos (4 lentelė). Į II grupės kiaulių pa-

4 lentelė. Pašarų sunaudojimas Table 4. Feed consumption			
Rodikliai Item	Grupės Groups		
	I (n=29)	II (n=29)	III (n=29)
Vienos kiaulės pašarų sąnaudos per parą kg: Daily feed consumption per pig, kg:			
<i>3-4 mėnesių amžiuje (I penėjimo pusėje)</i> <i>at 3-4 months of age (first fattening stage)</i>	2,02	2,02	2,18
<i>4-6 mėnesių amžiuje (II penėjimo pusėje)</i> <i>at 4-6 months of age (second fattening stage)</i>	3,41	3,41	3,54
<i>per visą bandymo laiką</i> <i>during the trial</i>	2,87	2,86	3,00
Vieno kilogramo priaugio pašarų sąnaudos kg: Feed consumption per kg gain, kg:			
<i>3-4 mėnesių amžiuje (I penėjimo pusėje)</i> <i>at 3-4 months of age (first fattening stage)</i>	3,05	2,82	2,97
<i>4-6 mėnesių amžiuje (II penėjimo pusėje)</i> <i>at 4-6 months of age (second fattening stage)</i>	3,50	3,38	3,39
<i>per visą bandymo laiką</i> <i>during the trial</i>	3,37	3,20	3,26

šarus įmaišius 0,04 % minėto priedo, pirmoje penėjimo pusėje kiaulės kilogramui priaugio sunaudojo 7,5 %, antroje – 3,4 %, o per visą bandymo laiką – 5 % mažiau pašarų negu kontrolinės. Kombinuotuosius pašarus praturtinus 0,06 % probiotiko priedu (III grupė), I kiaulių penėjimo pusėje pašarų sąnaudos kilogramui priaugti buvo 2,6 % mažesnės, lyginant su kontrolinėmis. Šiuo atveju trečios grupės kiaulės 1 kg priaugti II penėjimo pusėje sunaudojo 3,1 %, o per visą bandymo laiką – 3,3 % mažiau pašarų negu kontrolinės.

Išanalizavę 4 lentelėje pateiktus duomenis matome, jog geriausiai pašarus ėdė trečios grupės kiaulės, gavusios 0,06 % probiotiko. Pirmoje penėjimo pusėje per parą jos suėdė 7,9 %, antroje – 3,8 %, o per visą bandymo laikotarpį – 4,5 % daugiau pašarų, lyginant su kontrolinėmis. Nustatyta, kad pašaruose esant 0,04 % probiotiko (II grupė), kiaulės per parą suėdė beveik tiek pat pašarų, kiek ir kontrolinės.

Tad probiotiko priedas kiaulių kombinuotuosiuose pašaruose turėjo teigiamą įtaką pašarų konversijai.

Tyrėjų nuomonė apie pašarų konversijos duomenis yra nevienoda. Jerešiūnas ir kt. [7], kiaulių racionuose panaudoję 0,15 % probiotikų priedą, 1 kg priaugio gavo žymiai mažesnes pašarų sąnaudas, negu mūsų bandymuose, – jos sumažėjo 12 %, lyginant su kontrole. Tačiau Bartkevičiūtė ir kt. [3] nurodo, jog probiotikas neturėjo esminės įtakos pašarų sunaudojimui. Alexopoulos ir kt. [1], kiaulių pašaruose naudoję tokios pačios sudėties ir tiek pat probiotikų (0,04–0,06 %) kaip ir mes, gavo mažesnius pašarų sunaudojimo per parą bei pašarų konversijos rezultatus.

Kumprecht, Zobac [12], Sokol ir kt. [20], Riekel ir kt. [18], kiaulių racionuose naudodami probiotikus, pastebėjo teigiamą ryšį tarp augimo intensyvumo ir pašarų sunaudojimo. Autoriai teigia, jog probiotikai turi įtakos geresniam kiaulių augimui bei pašarų ėdamumui, dėl ko pagerėja pašarų konversija. Riekel ir kt. [30] duomenimis, į

kiaulių pašarus įmaišius 0,01 % probiotikų priedo, buvo mažesni pašarų konversijos koeficientai (2,34–3,22), negu mūsų tyrimuose (2,82–3,36). Tačiau mūsų bandymuose buvo naudojami didesni probiotikų kiekiai (0,04–0,06 %), be to, kiaulės per parą suėdė ir daugiau pašarų. Priešingai mūsų tyrimams, mažesnius pašarų konversijos rezultatus (2,84) gavo Büttner, Oster [5], nors šiuo atveju kiaulėms panaudoti labai dideli (2,5–3 %) tokių pačių probiotikų kiekiai. Taigi, galima teigti, kad įterpiančiam pašarus probiotikus, ryšys tarp kiaulių augimo ir pašarų konversijos yra, tačiau jis ne visais atvejais gali būti ekonomiškai naudingas.

Kiaulių sveikata. Bandymo metu nei vienos grupės kiaulės neviduriavo. Pavieniai gydymo nuo bronchopneumonijos bei vitaminizavimo atvejai buvo užregistruoti kontrolinėje bei II (0,04 % probiotiko) kiaulių grupėse. Esant pašaruose 0,06 % probiotiko (III grupė), kiaulių gydymo bei vitaminizavimo atvejų neužfiksuota. Tad kiaulių sveikatingumui geresnį poveikį turėjo 0,06 % minėto priedo kiekis.

Wetscherek-Seipelt, Windisch [24], Kyriakis ir kt. [10], Alexopoulos ir kt. [1] nujunkytų paršelių ir penimų kiaulių racionuose panaudoję probiotikus, taip pat nustatė retesnius viduriavimo atvejus (jie pasireiškė lengvesne forma) bei geresnius sveikatingumo rezultatus. Riekel ir kt. [18] nurodo, kad net mažas (0,01 %) probiotikų (*Pedio-coccus acidilactici*) priedas racione padidina acidofilinių bakterijų kiekį ir sumažina *Enterobacteriaceae* genties bakterijų skaičių virškinamojo trakto gleivinėje, o tai teigiamai veikia kiaulių sveikatingumą per visą penėjimosi periodą.

Pašarų maisto medžiagų virškinamumas. Pašarų maisto medžiagų virškinamumo koeficientai pateikiami 5 lentelėje. Tyrimų duomenimis, į kiaulių kombinuotuosius pašarus įmaišius 0,04 % (II grupė) ir 0,06 % (III grupė) probiotiko, baltymų, riebalų, ląstelienos bei neazotinių ekstraktinių medžiagų virškinamumas mažai tesiskyrė nuo kontrolės. Tiek kontrolinės, tiek II ir III grupių kiaulės sausąsias bei organines medžiagas virškino panašiai. Analogiškus mūsų tyrimams pašarų maisto medžiagų virškinamumo rezultatus gavo Kornegay, Risley [11], penimų kiaulių racione panaudoję 0,05 %

5 lentelė. Pašarų maisto medžiagų virškinamumo koeficientai % Table 5. Nutrient digestibility data, %			
Rodikliai Item	Grupės Groups		
	I (n=3)	II (n=3)	III (n=3)
	M±SE	M±SE	M±SE
Sausosios medžiagos Dry matter	81,17±0,240	80,60±0,404	79,10±2,762
Organinės medžiagos Organic matter	83,20±0,416	83,17±0,371	82,33±2,184
Baltymai Protein	78,13±0,767	77,67±0,517	76,63±2,336
Riebalai Fat	62,97±2,084	66,13±2,069	58,00±8,374
Ląsteliena Fibre	37,83±1,035	37,50±1,930	32,37±8,780
Neazotinės ekstraktinės medžiagos (NEM) Nitrogen free extract	89,50±0,379	88,97±0,088	89,40±1,716

probiotikų priedą, turintį *Bacillus* genties kamieno bakterijų sporų. Autorių duomenimis, *Bacillus* bakterijų sporos neturėjo esminio poveikio sausųjų medžiagų, baltymų, pelenų, neutralios ir rūgštyse tirpios ląstelienos virškinamumui.

IŠVADOS

1. Kombinuotuosiuose pašaruose panaudojus 0,06 % probiotiko, kiaulės augo geriau – jų prieaugiai per parą padidėjo 7,5–10,7 % ($P=0,027-0,096$). Į kiaulių pašarus įmaišius 0,04 % minėto priedo, kiaulių augimas mažai skyrėsi.

2. Pašaruose esant probiotiko, kiaulės kilogramui prieaugio sunaudavo 2,6–7,5 % mažiau pašarų.

3. Kiaulių pašarus praturtinus 0,04 % probiotiko priedu, pašarų sąnaudos per parą iš esmės nepakito. Kai pašaruose minėtas priedas sudarė 0,06 %, kiaulės per parą suėdė 3,8–7,9 % daugiau pašarų.

4. Kiaulių sveikatingumui geresnį poveikį turėjo 0,06 % probiotiko kiekis kombinuotuosiuose pašaruose, – nepasitaikė viduriavimų ir kitų susirgimų bei jų gydymo atvejų.

5. Probiotiko priedas neturėjo esminės įtakos pašarų maisto medžiagų virškinamumui.

Literatūra

1. Alexopoulos C., Georgoulakis I. E., Tzivara A., Kyriakis C. S., Govaris A., Kyriakis S. C. Field evaluation of the effect of a probiotic-containing *Bacillus licheniformis* and *Bacillus subtilis* spores on the health status, performance and carcass quality of grower and finisher pigs. *Journal of Veterinary Medicine. Series A.* 2004. Vol. 51, No. 6. P. 306–312.
2. Alexopoulos C., Georgoulakis I. E., Tzivara A., Kritas S. K., Siohu A., Kyriakis S. C. Field evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Bacillus licheniformis* and *Bacillus subtilis* spores, on the health status and performance of sows and their litters. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition.* 2004. Vol. 88, No. 11–12. P. 381–392.
3. Bartkevičiūtė Z., Černauskienė J., Jerešiūnas A., Kulpys J., Jeroch H. Einfluss des Probiotikums *Bonvital* auf die Mast- und Schlachtleistung von Schweinen. *Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer.* Tierernährung. 4 BOKU-Symposium. Tagungsband. Wien, 27 Oktober, 2005. S. 34–43.
4. Briel C. Veränderung der Anzahl und Verteilung von Plasmazellen und Lymphozytenpopulationen in der Darmschleimhaut des Schweines nach Applikation von Probiotika. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades einer Doktorin der Veterinärmedizin durch die Tierärztliche Hochschule Hannover. Hannover, 2002. 148 S. http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=965550346&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=965550346.pdf.
5. Büttner D., Oster A. Futterzusatzstoffe Bioplus 2B und Sangrovit in der Mast. *Landinfo.* 2004. Nr. 5. P. 9–12.
6. Gyvulininkystės žinynas. LVA Gyvulininkystės institutas, 2007. P. 263–298.
7. Jerešiūnas A., Kulpys J., Stankevičius R. Probiotinio preparato *Enterococcus faecium* įtaka penimoms kiaulėms. *Veterinarija ir zootechnika.* 2006. T. 35 (57). P. 53–57.
8. Jukna Č., Jukna V., Šimkus A. The effect of probiotics and phytobiotics on meat properties and quality in pigs. *Veterinarija ir zootechnika.* 2005. T. 29 (51). P. 80–84.
9. Jukna V., Šimkus A. Probiotikų ir fitobiotikų įtaka kiaulių mėsinėms savybėms ir mėsos kokybei. *Veterinarija ir zootechnika.* 2007. T. 38 (60). P. 13–16.

10. Kyriakis S. C., Tsiloyiannis V. K., Vlemmas J., Sarris K., Tsinas A. C., Alexopoulos C., Jansegers L. The effect of probiotic LSP 122 on the control of post-weaning diarrhoea syndrome of piglets. *Research in Veterinary Science*. 1999. Vol. 67, No. 3. P. 223–228.
11. Kornegay E. T., Risley C. R. Nutrient digestibility of corn-soybean meal diets as influenced by *Bacillus* products fed to finishing swine. *Journal of Animal Science*. 1996. Vol. 74. P. 799–805.
12. Kumprecht I., Zobac P. Study of the effect of combined preparation containing *Enterococcus faecium* M74 and mannan oligosaccharides in diets for weaning piglets. *Czech Journal of Animal Science*. 1998. Vol. 43. P. 477–781.
13. Link R., Kovač G. The effect of probiotic BioPlus 2B on feed efficiency and metabolic parameters in swine. *Biologija*. 2006. Vol. 61, No. 6. P. 783–787.
14. Lovatto P. A., Oliveira V., Hauptli L., Hauschild L., Cazarre M. M. Feeding of piglets in post weaning with diets without microbial additives, with garlic or colistin. *Ciencia Rural*. 2005. Vol. 35, N. 3. P. 656–659.
15. Marteau P., Boutron-Ruault M. C. Nutritional advantages of probiotics and prebiotics. *British Journal of Nutrition*. 2002. Vol. 87. P. 153–157.
16. Mosenthin R., Zimmermann B. Probiotics and prebiotics in pig nutrition – alternatives for antibiotics? *Journal of Biochemistry and Physiology*. Winnipeg, 2000. P. 29–50.
17. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. AOAC. Arlington, USA, 1990a. 15th ed. Chapter 39. P. 69–90.
18. Riekel A., Gajewska J., Wiecek J., Miszczyk A. Effect of addition of feed antibiotic or probiotic on performance and composition of intestinal microflora of pigs. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Topic Animal Husbandry*. 2005. Vol. 8. P. 4–10.
19. Simon O. Mikroorganismen als Futterzusatzstoffe: Probiotika- Wirksamkeit und Wirkungsweise. *Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer*. Tierernährung. 4 BOKU-Symposium. Tagungsband. Wien, 27 Oktober, 2005. S. 10–16.
20. Sokol J., Karas J., Stecka K., Bobel B. K., Grybowski R. Usability of multicomponental probiotics in feeding of fatteners. *Animal Science*. 2001. Special number. P. 224–229.
21. Stavric S., Kornegay E. T. Microbial probiotics for pigs and poultry. *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding*. Weinheim, 1995. P. 205–231.
22. Taras D., Vahjen W., Macha M., Simon O. Performance, diarrhoea incidence, and occurrence of *Escherichia coli* virulence genes during long-term administration of a probiotic *Enterococcus faecium* strain to sows and piglets. *Journal of Animal Science*. 2006. Vol. 84, No. 3. P. 608–617.
23. Tomasik P. J., Tomasik P. Probiotics and prebiotics. *Cereal Chemistry*. 2003. Vol. 80. P. 113–117.
24. Wetscherek-Seipelt G., Windisch W. Effekt eines Probiotikums auf die Leistung von Absatzferkeln. *Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer*. Tierernährung. 4 BOKU-Symposium. Tagungsband. Wien, 27 Oktober, 2005. S. 81–88.
25. Zani J. L., Weykamp da Cruz F., Freitas dos Santos F., Gil-Turnes C. Effect of probiotic CenBiot on the control of diarrhoea and feed efficiency in pigs. *Journal of Applied Microbiology*. 1998. Vol. 84, No. 1. P. 68–71.
26. Томмэ М. Ф. Методики определения переваримости кормов и рационов. Москва, 1969. С. 16–17.

THE EFFECTS OF THE PROBIOTIC USE ON THE GROWTH RATE OF FATTENING PIGS AND NUTRIENT DIGESTIBILITY

Gintaras Sudikas¹, Violeta Juškienė², Raimondas Leikus², Jurgis Kulpys¹,
Andrejus Jerešiūnas¹, Jūratė Norvilienė^{1 2}

¹Lithuanian Veterinary Academy,
Tilžės 18, LT-47181, Kaunas, Lithuania

²Institute of Animal Science of LVA,
R. Žebenkos 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškis distr., Lithuania

Summary

In 2007, a trial involving German Landrace and Norwegian Landrace crossbred pigs was conducted at the LVA Institute of Animal Science to investigate the effects of the probiotic (*Bacillus licheniformis* (DSM 5749) – 1.6×10^9 CFU/g and *Bacillus subtilis* (DSM 5750) – 1.6×10^9 CFU/g) use on health, growth rate, feed intake and nutrient digestibility of fattening pigs. The results from the trial indicated that the pigs had the highest growth rate when fed compound feed supplemented with 0.06 % probiotic. These pigs gained daily on the average 7.5–10.7 % ($P=0.027–096$) more weight than the control pigs. 0.04 % probiotic supplementation of pig diets did not affect the growth rate. The use of the probiotic resulted in 2.6–7.5 % lower feed intake per kg gain. The daily intake of feed was almost similar both at feeding pigs 0.04 % probiotic supplemented diets and probiotic-free diets. When the diets were supplemented with 0.06 % probiotic, the pigs consumed daily 3.8–7.9 % more feed.

0.06 % probiotic supplementation of the diets had a more favourable influence on pig health – there were no diarrhoea or other ailment cases.

Feeding probiotic supplemented diets had no significant influence on nutrient digestibility.

Key words: probiotic, pig growth, feed intake, health, feed digestibility

¹ Corresponding author. Tel. +370 422 65383, e-mail: mityba@lgi.lt

ISSN 1392–6144

Животноводство: Научные труды. 2009. 54. С. 87–98

УДК 636.4.084

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ОТКОРМОЧНЫХ СВИНЕЙ И ПЕРЕВАРИМОСТЬ КОРМОВ

**Гинтарас Судикас¹, Виолета Юшкене², Раймондас Лейкус²,
Юргис Кульпис¹, Андреюс Ерешюнас¹, Юрате Норвилене²**

¹ Литовская ветеринарная академия,
ул. Тильжес 18, Каунас, LT-47181, Литва

² Институт животноводства Литовской ветеринарной академии,
ул. Р. Жебенкос 12 LT-82317 Байсогала, Радвилишкский р., Литва

Резюме

В 2007 г. в Институте животноводства Литовской ветеринарной академии провели опыт на помесях Немецких и Норвежских ландрасах с целью выяснения влияния пробиотика (*Bacillus licheniformis* – $1,6 \times 10^9$ КСЕ/г и *Bacillus subtilis* – $1,6 \times 10^9$ КСЕ/г) на состояние здоровья свиней, интенсивность роста, затраты кормов, переваримость кормов. Исследования показали, что самые лучшие результаты по росту свиней получены при включении в комбикорма 0,06 % пробиотика – их среднесуточные приросты были на 7,5–10,7 % ($P=0,027–0,096$) больше по сравнению с контролем. При включении в корма 0,04 % пробиотика, рост свиней мало отличался от контроля. При кормлении свиней кормами с добавкой пробиотика, затраты кормов на 1 кг прироста были на 2,6–7,5 % меньше. При добавлении в комбикорма 0,04 % пробиотика свиньи поедали в сутку кормов тоже так, сколько и контрольные. При включении в корма свиней 0,06 % пробиотика, затраты кормов в сутке были на 3,8–7,9 % больше.

Более лучшее влияние на состояние здоровья свиней имело 0,06 % количество пробиотика в комбикормах – не было случаев поноса и других заболеваний и их лечения.

Установлено, что добавление пробиотика в комбикорма свиней не оказало существенное влияние на переваримость кормов.

Ключевые слова: пробиотик, рост свиней, затраты кормов, состояние здоровья, переваримость кормов

² Автор для переписки. Тел. +370 422 65383, e-mail: mityba@lgi.lt