

## ŽIRNIŲ IR PUPŲ MILTŲ PRIEDŲ ĮTAKA KIAULIŲ AUGIMUI, MĖSINGUMUI IR KAI KURIEMS MĖSOS KOKYBINIAMS RODIKLIAMS

Stasys Juknevičius, Jolanta Stankevičiūtė, Ana Žilinskienė, Stanislovas Būdvytis  
*Lietuvos žemės ūkio universitetas, Studentų g. 11, LT-53361, Akademija, Kauno r.; tel. (8~37) 75 23 61;*  
*el. paštas: stasys.juknevicius@lzuu.lt; el. paštas: jolanta.stankeviciute@lzuu.lt;*  
*el. paštas: ana.zilinskiene@lzuu.lt; el. paštas: gy@lzuu.lt*

**Santrauka.** Norint nustatyti žirnių ir pupų miltų priedų įtaką Lietuvos baltųjų ir Pjetreno veislės I kartos mišrūnų kiaulių augimui, mėsingumui ir kai kuriems mėsos kokybiniais rodikliams, analogų principu sudarytos penkios grupės, po 10 paršų kiekvienoje. I (kontrolinės) grupės kiaušės buvo šeriamos vien miežiniais miltais. II grupės kiaušės gavo 85 proc. miežinių miltų ir 15 proc. žirnių miltų pašarų mišinį, o III grupės kiaušiai racionas buvo sudarytas iš 75 proc. miežinių ir 25 proc. žirnių miltų. IV grupės kiaušės gavo 20, o V – 30 proc. pupų miltų priedų; likusią jų raciono dalį sudarė miežiniai miltai. Visoms kiaušėms buvo skirti premiksai. Didžiausi priesvoriai per parą nustatyti V grupės kiaušėms – 20,47 proc. didesni palyginti su kontroline grupe. Duodant 30 proc. pupų priedo kiekį, gauta 4,91 proc. daugiau raumenų ir 4,76 proc. mažiau lašinių palyginti su kontroline grupe. Naudojant 15 proc. ir 25 proc. žirnių priedo bei 20 proc. pupų miltų, šie rodikliai buvo mažesni, bet geresni už kontrolinės grupės kiaušėms mėsingumo duomenis. Lyginant vidaus organų išsivystymą, esminių skirtumų tarp bandomųjų (II, III, IV ir V) kiaušėms grupių ir kontrolinės (I) grupės nenustatyta. Žirnių ir pupų miltų priedai teigiamai veikė mėsos morfologinę sudėtį, nugaros ilgiausiojo raumens kokybinius bei mėsos juslinius rodiklius. Geriausia vandens rišlumo geba pasižymėjo III grupės kiaušėms mėsa, skirtumas su kontroline grupe sudarė 4,02 proc. Mažiausi virimo nuostoliai buvo V grupės kiaušėms; skirtumas tarp šios ir bandomosios grupės buvo 4,03 proc. III grupės kiaušėms mėsa įvertinta geriausiai pagal skonio kriterijų; skirtumas tarp jos ir kontrolinės (I) grupės kiaušėms sudarė daugiau kaip 1 balą.

**Raktažodžiai:** žirnių ir pupų miltai, kiaušėms priesvoriai ir mėsingumas, mėsinės savybės.

## THE INFLUENCE OF PEA AND BEAN MEAL ON PERFORMANCE, MEAT YIELD AND MEAT QUALITY IN PIGS

Stasys Juknevičius, Jolanta Stankevičiūtė, Ana Žilinskienė, Stanislovas Būdvytis  
*Lithuanian University of Agriculture, Studentų st. 11, LT-53361, Akademija, Kaunas, Lithuania;*  
*tel. +370 37752361; e-mail: stasys.juknevicius@lzuu.lt*

**Summary.** In order to determine the potential influence of pea and bean meal supplementation on the performance, meat yield and meat quality of the 1<sup>st</sup> generation of Lithuanian Whites and Pietren pig breeds. Fifty pigs were divided by stratified random sampling into 5 groups (Group 1-5) each of 10 pigs. Group 1 (control) was fed a barley flour diet. Four experimental groups were fed a diets formulated with different amounts of barley flour (85 %, 80 %, 75 % and 70%) and pea meal (15 %, 20 %, 25% and 30%) mixture in Groups 2, 3, 4 and 5, respectively. All diets were supplemented with minerals and vitamins. The highest one day make-weight was established in the 5<sup>th</sup> group, which constituted 20, 47 % increase as compared with the 1<sup>st</sup> control group. By using 30 % of bean supplement, muscle content increased by 4, 91 % while flitch decreased by 4, 76 % in comparison with the control group. Ration of 15 % and 25 % of pea supplement resulted in lower indices, but they were higher than those of meat yield, obtained from the control group. The supplements of pea and bean flour meal had a positive impact on the morphological structure of meat, the quality of the longest back muscle and the sensoral indices. The meat of the 3<sup>rd</sup> experimental group was rated best according to taste criteria and consistence.

**Key words:** pea and bean meal, pig weight increase and meat yield, qualities of meat.

**Įvadas.** Kokybiški ir saugūs maisto produktai būtini užtikrinant žmogaus sveikatą bei gerovę, o gyvulininkystės produkcija yra neatskiriama visos maisto grandinės dalis (Jimenez-Colomero et al., 2001). Paskutiniaisiais dešimtmečiais kiaušienos žaliavos paruošimas ir jos technologiniai rodikliai – spalva, vandens rišlumo geba, konsistencija bei jų prognozė ankstyvuojant mėsos paruošimo laikotarpiu yra vieni labiausiai mokslininkų gvildinamų klausimų plėtojant kiaušieninkystę. Nustatyta (Quden et al., 1998; Tikik et al., 2008), kad kiaušienos žaliavos paruošimo kokybė lemia gatavo produkto kokybę ir saugumą. Akivaizdu, kad didelę reikšmę turi gyvulio fiziologiniai ypatumai (veislė, rūšis, amžius) ir išoriniai veiks-

niai (šėrimas, laikymas ir skerdimo sąlygos), tačiau svarbi ir šių veiksnių sąveika (Juncher et al., 2001; Bertram et al., 2002).

Kadangi kiaušienos produkcijos poreikis didėja, reikia vis daugiau gamtinių ir kitų išteklių. Plečiantis šiai gyvulininkystės šakai privalu vadovautis naujomis, tačiau specifinėmis vietos sąlygoms technologijomis, leidžiančiomis mažinti produkcijos savikainą ir didinti konkurencingumą, tausoti aplinką ir išteklius.

Kiaušėms augimui, mėsingumui ir mėsos kokybei reikšmingą įtaką turi pašarų kokybė, jų sudėtis, virškinamumas, šėrimo tipas bei auginimo sąlygos (Stern et al., 2003; Hook Presto et al., 2007). Svarbiausias veiksnys,

lemiantis optimalų pašarų pasisavinimą, kartu – gerą mėsingumą, yra raciono baltymų aminorūgščių kiekis ir jų tarpusavio santykis (NRC, 1998). Tik optimalus kiaulių šėrimas teigiamai veikia organinio azoto įsisavinimą, dėl to didėja vidutinis kiaulių priesvoris per parą, mažėja azoto kiekis mėšle, o tai svarbu saugant aplinką (Shriver et al., 2003; Bassanino et al., 2007).

Norint patenkinti baltymingų pašarų poreikį, Europos Sąjungos (ES) valstybės jų importuoja apie 70 proc., daugiausia – sojų rupinius ([www.grainlegumes.com](http://www.grainlegumes.com)). Tokia padėtis yra problemiška ekonominiu ir aplinkosauginiu požiūriu. Be to, didėjant ekologinės produkcijos poreikiams ES valstybėse, vis svarbesnis tampa ekologinės kaulininkystės sektorius. Ekologiškai ūkininkaujant pirmiausia naudojami vietiniai pašarų ištekliai ir griežtai limituojama įvežtinių pašarų dalis (EB) Nr. 1294/2005), o racions papildyti sintetinių aminorūgščių papildais – draudžiama. Taigi optimizuotas kiaulių šėrimas baltymingais pašarais yra aktualus, žinių reikalaujantis darbas.

Kaip matyti iš Lietuvoje atliktų tyrimų (Leikus ir kt., 1998, 1999; Juknevičius, 2002; Juknevičius ir kt., 2007), vietiniai baltymingi augalai, kurie galėtų būti naudojami kaulininkystės produkcijai intensyvinti bei kokybei gerinti, yra žirniai, pupos, lubinai, rapsų išspaudos. Be to, kaip papildomas šios problemos sprendimo būdas galėtų būti kiaulių šėrimas iki soties (*ad libitum*), nes taip padidėja prieaugiai, geriau išnaudojama šėrimo vieta. Tiesa, taip šeriant kiaules, skerdenoje gali būti daugiau lašinių (Hakansson et al., 2000; Garcia-Valverde et al., 2008).

Literatūros analizė rodo, kad atlikta nemažai tyrimų apie žirnių ir pupų priedų įtaką kiaulių mėsingumui, ta-

čiau atskirų tyrėjų rezultatai skiriasi (Payne et al., 2001; Palacios et al., 2004; Valencia et al., 2008). Čia gali būti įvairių priežasčių, bet svarbiausios yra šios: tyrimams naudojamos skirtingos kiaulių veislės, skiriasi kiaulių amžius bei svoris šėrimo pradžioje, ypač pašaro komponentų santykis ir paruošimo būdas, taip pat šėrimo trukmė, kiaulių laikymo sąlygos ir kita.

**Darbo tikslas** – nustatyti žirnių ir pupų miltų priedų įtaką Lietuvos baltųjų ir Pjetreno I kartos mišrūnų kiaulių augimui, mėsingumui ir kai kuriems mėsos kokybiniais rodikliams.

**Tyrimų metodai ir sąlygos.** Norint nustatyti žirnių ir pupų priedų įtaką kiaulių augimui, mėsingumui ir mėsos kokybei, analogų principu buvo sudarytos penkios penimų kiaulių grupės, po 10 paršų kiekvienoje (po 5 kiaušaites ir 5 meitėliukus). Bandymai atlikti su Lietuvos baltųjų ir Pjetreno veislės I kartos mišrūnais. Penimos kiaušės pagal sudarytus pašarų mišinius buvo laikomos grupėmis garduose. Norint išvengti stresinės situacijos poveikio paklaidų, keičiantis aplinkos sąlygoms komplektuojant bandomąsias grupes, šėrimo bandymai pradėti po 14 dienų sukomplektavus grupes. Vidutinis pradinis komplektuojamų kiaulių svoris – 40 kg. Šėrimo bandymai atlikti 90 dienų iki realizacijos. Visą bandymų laikotarpį kiaulių laikymo ir priežiūros sąlygos buvo vienodos. Naudotas koncentrinis šėrimo tipas sausais pašarais.

Kiaulės buvo šeriamos iki soties. Suėsto pašaro kiekio optimizavimas atliktas stebint pašarų likučius iki kito šėrimo.

Koncentruotieji pašarai buvo ruošiami pagal bandymų schemą, pateiktą 1 lentelėje.

1 lentelė. **Bandymų schema**

Kiaulių grupė	Pašarų daviniai
I (kontrolinė)	100 proc. miežinių miltų
II (bandomoji)	85 proc. miežinių miltų + 15 proc. žirnių miltų
III (bandomoji)	75 proc. miežinių miltų + 25 proc. žirnių miltų
IV (bandomoji)	80 proc. miežinių miltų + 20 proc. pupų miltų
V (bandomoji)	70 proc. miežinių miltų + 30 proc. pupų miltų

Papildomai į kiekvienos grupės pašarus pridėta po 1 proc. premiksų, pagamintų Ukmergės biocheminėje ga-

mykloje. Pašarų maistinė vertė ir aminorūgščių kiekis pašarų davinėje pateiktas 2 lentelėje.

2 lentelė. **Pašarų maistinė vertė viename kg pašaro**

Kiaulių grupės	Apykaitinė energija, MJ	Lyginant su I grupe, %	Žali proteinai, g	Lyginant su I grupe, %	Aminorūgštys, gkg <sup>-1</sup>
I (kontrolinė)	12,71	100	105,00	100	37,93
II	12,87	109,91	122,40	116,57	45,50
III	12,98	110,85	134,00	127,62	50,55
IV	12,42	97,72	128,55	122,43	47,04
V	12,28	96,58	144,25	137,38	53,12

Augimui kontroliuoti kiaušės, praėjus 4 valandoms po rytinio šėrimo komplektuojant grupes, pasvertos individualiai, vėliau – kas mėnesį ir bandymo pabaigoje. Gyvulių prieaugis per parą apskaičiuotas pagal svėrimo duomenis.

Mėsos kokybei įvertinti kontrolinį skerdimą atlikome

pagal priimtą metodiką (Kontrolinio kiaulių penėjimo ir skerdimų metodika, 1978).

Tirtas kiaulių svoris (kg), skerdenos išėiga (proc.) nuo svorio prieš skerdziant, vidaus organų išsivystymas, kiaulių raumeningumas (proc.), užpakalinio kumpio svoris (kg), lašinių storis (mm) ties 6–7 šonkauliais ir juosmens

sirtyje.

Iš ilgiausiojo nugaros raumens paimtas mėginys vandens rišlumui, virimo nuostoliams ir jusliniams rodikliams nustatyti.

Vandens rišlumas nustatytas Grau ir Hamm metodu, modifikuotu Volovinskajos ir Kelmano, pagrįstu vandens kiekiu, išpaustu ant filtrinio popieriaus iš mėsos mėginio, paliekiančio demarkacinę zoną. Virimo nuostoliai nustatyti skaičiuojant santykį tarp virtos ir nevirtos mėsos svorio. Juslinės savybės degustuojant įvertintos pagal LST 1508:1997.

Tyrimai atlikti vadovaujantis 1997 m. lapkričio 6 d. Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymu Nr. 8-500 (Valstybės žinios, 1997 11 28, Nr. 108) bei poįstatyminiais aktais – LR valstybinės veterinarinės tarnybos įsakymu „Dėl laboratorinių gyvūnų veisimo, dauginimo, priežiūros ir transportavimo veterinarijų reikalavimų“ (1998 12 31, Nr. 4–361) ir „Dėl laboratorinių gyvūnų naudojimo moksliniams bandymams“ (1999 01 18, Nr. 4–16).

Statistinių duomenų analizė atlikta taikant elektroninio varianto versiją R 2.0.1 (Gentlemen et al., 1997). Nustatyti skirtumai buvo laikomi patikimais, kai  $p < 0,05$ .

**Tyrimų rezultatai.** Atlikus kontrolinius kiaulių penėjimo ir skerdimo tyrimus nustatyta, kad bandomosios kiaulių grupės, kurių racionai buvo papildyti žirnių ir pupų miltų priedais, augo geriau nei tos, kurios buvo šeria-

mos vien miežiniais miltais. Iš 3 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad priedai turėjo teigiamą įtaką bandomųjų kiaulių augimui, jų galutiniam svoriui ir priesvoriui per parą. Kiaulės, gavusios 15 ir 25 proc. žirnių bei 20 proc. pupų miltų priedo per parą, priaugo vidutiniškai 14,5 proc. daugiau, nei kontrolinės (I) grupės kiaulės, šertos vien miežiniais miltais ( $p < 0,05$ ). Didžiausiu priesvoriu per parą išsiskyrė V grupės kiaulės, gavusios 30 proc. pupų miltų priedo. Jos priaugo 20,47 proc. daugiau palyginti su I grupe. II ir III grupės penimos kiaulės, su pašaru gavusios atitinkamai 15 ir 25 proc. žirnių priedo, per parą priaugdavo vidutiniškai po 77 g ir 94 g, arba atitinkamai 13,03 proc. ir 15,90 proc. daugiau palyginti su kontrolinės (I) grupės kiaulėmis, šertomis vien miežiniais miltais ( $p < 0,05$ ).

Per 90 penėjimo dienų II grupės kiaulės, gavusios žirnių papildo, priaugo vidutiniškai 7 kg, o III grupės kiaulės – 8,5 kg daugiau, nei kontrolinės (I) grupės kiaulės, šertos miežiniais miltais ( $p < 0,05$ ). IV grupės kiaulės, gavusios 20 proc. pupų miltų papildo, per parą priaugo vidutiniškai 86 g, arba 14,55 proc., daugiau nei kontrolinės grupės kiaulės ( $p < 0,05$ ).

Vadovaujantis galutiniais svėrimo duomenimis, po 90 penėjimo dienų nustatyta, kad geriausiai kiaulių augimą veikė 30 proc. pupų miltų priedas. Juo šeriamos V grupės kiaulės priaugo 10,8 kg, arba 11,5 proc., daugiau palyginti su kontrole (I) grupe.

3 lentelė. Bandomųjų kiaulių vidutinis svoris ir priesvorio duomenys per 90 penėjimo dienų

Bandomosios kiaulių grupės	Vidutinis svoris bandymo pradžioje, kg	Vidutinis svorio priaugis per 90 dienų, kg	Vidutinis priesvoris per parą, g	Galutinis svoris po 90 šėrimo dienų, kg	Vidutinis priesvoris per parą lyginant su I grupe, %
I (kontrolinė)	41,00 ± 0,31	53,19 ± 0,32	591 ± 10,12	94,19 ± 0,44	100,00
II	40,16 ± 0,42	60,12* ± 0,40	668 ± 13,40	100,28 ± 0,60	113,03
III	40,36 ± 0,30	61,65* ± 0,26	685* ± 16,05	102,01 ± 0,48	115,90
IV	41,86 ± 0,34	60,93* ± 0,43	677* ± 20,13	102,79 ± 0,55	114,55
V	40,92 ± 0,29	64,08* ± 0,50	712* ± 12,18	105,00 ± 0,86	120,47

\*-  $p < 0,05$

4 lentelė. Bandomųjų kiaulių mėsingumo rodikliai

Rodikliai	Kiaulių grupės				
	I (kontrolinė)	II	III	IV	V
Ikiskerdiminis svoris, kg	96,30 ± 1,02	103,21 ± 0,18	106,14 ± 2,04	104,14 ± 0,91	107,22 ± 0,44
Šiltos skerdenos svoris, kg	72,23 ± 0,92	78,23 ± 1,02	80,90 ± 0,78	79,31 ± 0,69	82,77 ± 0,62
Vidaus riebalų svoris, kg	3,02 ± 0,12	1,62 ± 0,22	1,30 ± 0,99	1,12 ± 0,39	0,98 ± 0,21
Skerdenos + vidaus riebalų svoris, kg	75,25 ± 3,06	79,85 ± 1,33	82,20 ± 0,57	80,43 ± 0,47	83,75 ± 0,31
Lašinių storis nugaros srityje, mm	34,14 ± 0,44	32,06 ± 1,32	30,00 ± 0,90	30,15 ± 0,77	28,10 ± 1,26
Lašinių storis juosmens srityje, mm	32,12 ± 0,52	31,00 ± 1,12	29,14 ± 3,12	28,08 ± 0,44	27,71 ± 0,82

Bandomųjų kiaulių mėsingumo rodikliai pateikti 4 lentelėje. Iš tyrimo duomenų matyti, kad kiaušiams skirtų miežių miltų pašarų papildymas žirnių ir pupų priedais teigiamai veikė kiaulių ikiskerdiminį svorį, šiltos skerdenos svorį ir bendrą skerdenos bei vidaus riebalų svorį. Geriausi rodikliai pasiekti šeriant kiaušius 30 proc. pupų miltų priedu. Didžiausias ikiskerdiminis ir šiltos skerdenos svoris buvo V grupės kiaulių, gavusių 30 proc. pupų miltų priedą – atitinkamai 10,92 proc. ir 10,54 proc. daugiau nei I (kontrolinės) grupės ( $p < 0,05$ ).

Nustatyta, kad žirnių ir pupų miltų priedai kiaulių pašaruose sumažino vidaus riebalų svorį, tačiau pupos šį rodiklį veikė labiau: papildžius pašarus 20 proc. pupų miltų (IV grupė), vidaus riebalų svoris buvo 62,9 proc. mažesnis nei kontrolinės grupės kiaulių, o į pašarus įdėjus 30 proc. pupų miltų (V grupė) – 67,55 proc. mažesnis. Vidaus riebalai laikomi atliekomis, todėl manome, kad baltymingi ankštiniai augalai, skatindami raumenų augimą, mažina vidaus riebalų kaupimąsi.

Lyginant lašinių storį, nustatytas esminis skirtumas tarp kontrolinės ir bandomųjų kiaulių grupių. Storiausi

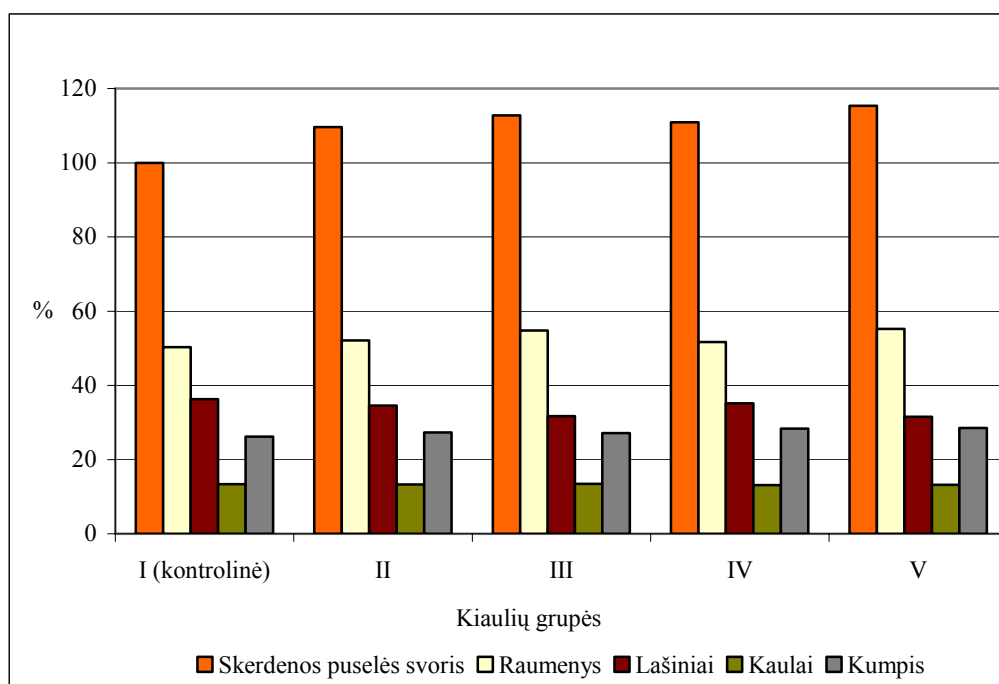
lašiniai nugaros ir juosmens srityje buvo I (kontrolinės) grupės kiaulių, o ploniausi – V grupės kiaulių, gavusių 30 proc. pupų miltų priedą. V grupės kiaulių lašiniai nugaros ir juosmens srityse buvo atitinkamai 6,04 mm (17,69 proc.) ir 4,41 mm (13,73 proc.) plonesni nei I grupės kiaulių ( $p < 0,05$ ).

Atlikus kontrolinį skerdimą įvertinta skerdenų puselių morfologinė sudėtis (Pav., 5 lentelė).

Iš 5 lentelės duomenų matyti, kad raumeningiausias buvo III ir V grupės kiaušės, atitinkamai 21,97 ir 22,64 kg nuo puselės svorio. Skirtumas tarp šių grupių sudarė tik 0,41 proc. Mažiausiai, 31,7 proc., lašinių nustatyta III grupės kiaučių, gavusių 25 proc. žirnių miltų priedo, tačiau šis rodiklis tik 0,15 proc. skyrėsi nuo V grupės. Užpakalinio kumpio svoris tarp bandomųjų grupių iš esmės nesiskyrė ir buvo vidutiniškai 11,1 kg, arba 27,8 proc., nuo skerdenos puselės, tačiau turėjo tendenciją didėti didinant baltymingų priedų kiekį pašaruose. Bandomųjų grupių kiaučių užpakalinis kumpis svėrė vidutiniškai 1,65 proc. daugiau nei kontrolinės grupės. Kaulų išėigos skirtumai tarp visų grupių buvo neesminiai.

5 lentelė. Tirtų kiaučių kairiųjų puselių morfologinė sudėtis, kg

Rodikliai	Kiaučių grupės				
	I (kontrolinė)	II	III	IV	V
Skerdenos puselės svoris, kg	35,56	39,0	40,10	39,45	41,00
Raumenys, kg	17,89 ± 0,30	20,33 ± 0,21	21,97 ± 0,19	20,40 ± 0,20	22,64 ± 0,18
Lašiniai, kg	12,90 ± 0,22	13,48 ± 0,31	12,71 ± 0,18	13,88 ± 0,17	12,93 ± 0,10
Kaulai, kg	4,77 ± 0,08	5,19 ± 0,10	5,42 ± 0,07	5,17 ± 0,06	5,43 ± 0,14
Kumpio svoris, kg	9,30 ± 0,20	10,63 ± 0,18	10,89 ± 0,10	11,18 ± 0,32	11,68 ± 0,15



Pav. Bandomųjų kiaučių skerdenų puselių morfologinė sudėtis; I grupė prilyginta 100 proc.

Iš 1 pav. pateiktų duomenų matome, kad lyginant su kontroline (I grupe) kiaulių, šertų vien miežiniais miltais, iš bandomųjų (II, III, IV ir V grupių) kiaulių, šertų skirtingais žirnių bei pupų miltų priedais, V kiaulių grupės skerdenų puselių mėsingumo duomenys buvo geriausi. Pastebėta, kad 15 proc. žirnių (II grupė) ir 20 proc. pupų (IV grupė) miltų priedai skerdenų puselių morfologinius duomenis veikė analogiškai. Ta pati tendencija pastebėta lyginant 25 proc. žirnių (III grupė) ir 30 proc. pupų (V grupė) miltų priedų įtakos duomenis.

Apibendrinant tyrimų duomenis galima teigti, kad žirnių ir pupų miltų priedai pašaruose teigiamai veikė bandomųjų kiaulių mėsingumą. Kiaules šeriant didžiausiu – 30 proc. – pupų priedo kiekiu, gauta 4,91 proc. daugiau raumenų ir 4,76 proc. mažiau lašinių palyginti su skerdenomis kiaulių, užaugintų tik miežiniais miltais. Naudojant

15 proc. ir 25 proc. žirnių miltų priedus bei 20 proc. pupų miltų priedą šie rodikliai buvo mažesni už 30 proc. pupų miltų priedu šertų kiaulių.

Vadovaudamiesi tyrimo duomenų skirtumu, manome, kad žirnių ir pupų miltų priedai ir su tuo susijęs aminorūgščių padidėjimas racionuose palyginti su I (kontroline) grupe teigiamai veikė kiaulių priesvorį. Gyvulius galima buvo realizuoti anksčiau. Manome, kad pašarų prieduose esantis lizinas, kaip tiesiogiai augimo procesą skatinanti aminorūgštis, teigiamai veikė svorio rodiklius ir turėjo teigiamą įtaką ( $p < 0,05$ ) bandomųjų kiaulių valgomųjų dalių išėigai lyginant su kontroline kiaulių grupe. Tą galima pastebėti ir kitų mokslininkų paskelbtuose straipsniuose (Paulauskas, Kulpys, 2003).

Kontrolinio skerdimo bandomųjų kiaulių kai kurių vidaus organų išsivystymas pateiktas 6 lentelėje.

6 lentelė. Kai kurių vidaus organų svoris ir išėiga nuo ikiskerdiminio svorio

Rodikliai	Kiaulių grupės				
	I (kontrolinė)	II	III	IV	V
Širdis, kg	0,33	0,35	0,36	0,36	0,39
Išėiga, %	0,34	0,34	0,34	0,35	0,36
± nuo I grupės	-	0,00	0,00	+0,01	+0,02
Plaučiai, kg	0,65	0,72	0,77	0,78	0,82
Išėiga, %	0,67	0,70	0,73	0,75	0,76
± nuo I grupės	-	+ 0,03	+ 0,06	+0,08	+0,09
Kepenys, kg	1,70	1,82	1,80	1,76	1,83
Išėiga, %	1,77	1,76	1,70	1,69	1,71
± nuo I grupės	-	- 0,01	- 0,07	-0,08	-0,06
Inkstai, kg	0,31	0,29	0,36	0,33	0,30
Išėiga, %	0,32	0,28	0,34	0,32	0,28
± nuo I grupės	-	- 0,04	+ 0,02	0,0	0,04
Blužnis, kg	0,16	0,19	0,18	0,19	0,20
Išėiga, %	0,17	0,18	0,17	0,18	0,19
± nuo I grupės	-	+ 0,01	0,00	+0,01	+0,02
Plonųjų žarnų ilgis, m	18,70 ± 0,91	19,00 ± 0,71	18,33 ± 0,33	19,42 ± 0,24	19,06 ± 0,31
± nuo I grupės	-	+ 0,30	- 0,37	+0,72	+0,36

Lyginant vidaus organų išsivystymą, esminių skirtumų tarp bandomųjų (II, III, IV ir V) kiaulių grupių ir kontrolinės (I) grupės nenustatyta.

Kiaulių, gavusių žirnių miltų priedą, kepenų svoris praktiškai nesiskyrė nuo kontrolinės grupės kiaulių, nors žirnių miltuose yra lektinų ir taninų, kurie gali neigiamai veikti pašaro virškinimą skrandyje (Palacios et al., 2004), ir dėl to gali padidėti kepenys bei blužnis. Naudojant didžiausią, 25 proc., žirnių priedo kiekį, III grupės kiaulių kepenys ir blužnis iš esmės nesiskyrė nuo kontrolinės (I) grupės kiaulių. Manome, kad naudojant iki 25 proc. žirnių priedo pašaruose, žirnių nemaistinių medžiagų poveikis neturėjo reikšmingos neigiamos įtakos kiaulių vidaus organų, ypač dalyvaujančių šalinant skilimo produktus, svoriui ir išsivystymui. Mūsų ankstesnių tyrimų duomenimis (Juknevičius ir kt, 2007), 30 proc. žirnių miltų priede esančios nemaistinės medžiagos turėjo tendenciją Lietuvos baltąsias kiaules veikti neigiamai.

Pupų miltų priedas taip pat neturėjo reikšmingos įtakos kiaulių vidaus organų vystymuisi.

II, III ir V grupių kiaulių, gavusių žirnių ir pupų miltų priedo, plonųjų žarnų ilgis taip pat beveik nesiskyrė nuo kiaulių, ėdusių vien miežinius miltus. Vadinasi, priedai reikšmingos neigiamos įtakos žarnyno vystymuisi neturėjo (4 lentelė).

Kadangi žaliavos technologiniai rodikliai lemia būsimų maisto produktų kokybę ir saugumą, jie yra labai svarbūs perdirbėjams. Kiaulienos kokybės rodiklius lemia skerdimo technologinių operacijų kokybė, ypač jei ankstesniuose paruošimo etapuose organizmas buvo veikiamas išorinių veiksnių (Juncher et al., 2001). Atliekant šiuos tyrimus buvo įvertinti kai kurie nugaros ilgiausiojo raumens kokybiniai rodikliai (7 lentelė).

Žirnių ir pupų priedai racionuose darė teigiamą įtaką ilgiausio nugaros raumens skerspjūvio plotui. Nustatyta, kad kiaulių, gavusių žirnių miltų priedo, nugaros ilgiausiojo raumens skerspjūvio plotas buvo vidutiniškai 3,6 cm<sup>2</sup>, o pupų – 3,85 cm<sup>2</sup> didesnis nei kiaulių, kurios šių priedų negavo (7 lentelė).

7 lentelė. Nugaros ilgiausiojo raumens kai kurie kokybiniai rodikliai

Rodikliai	Kiaulių grupės				
	I (kontrolinė)	II	III	IV	V
Skerspjuvio plotas, cm <sup>2</sup>	32,01 ± 0,32	34,52 ± 0,40	36,70 ± 0,12	34,92 ± 0,22	36,80 ± 0,30
Vandens rišlumas, %	54,68 ± 0,54	56,30 ± 0,44	58,70 ± 0,20	57,10 ± 0,48	58,60 ± 0,62
Virimo nuostoliai, %	40,13 ± 0,42	38,12 ± 0,53	36,17 ± 0,10	37,23 ± 0,53	36,10 ± 0,42

Kiaulienos kokybę apibūdina ir vandens rišlumo geba bei mėsos virimo nuostolių rodikliai. Pašarai su žirnių ir pupų miltų priedu teigiamai veikė mėsos vandens rišlumą bei virimo nuostolius. Bandomųjų kiaulių grupių vandens rišlumo rodikliai buvo geresni, o virimo nuostoliai mažesni palyginti su kontroline grupe. Geriausia vandens rišlumo geba pasižymėjo 25 proc. žirnių miltų priedu šertų kiaulių mėsa. Mažiausi virimo nuostoliai buvo 30 proc.

pupų miltų priedu šertų kiaulių mėsos, skirtumas tarp šios ir bandomosios grupės buvo 4,03 proc.

Siekiant tiksliau nustatyti, kokią įtaką skirtingi priedai ir jų kiekis pašare turėjo kiaulių ilgiausiojo raumens skoninėms savybėms, atlikta virtos mėsos juslinė analizė. Tyrimų duomenys pateikti 8 lentelėje. Gauti rezultatai leido geriau įvertinti naudotų priedų įtaką kiaulienos kokybei.

8 lentelė. Bandomųjų kiaulių ilgiausiojo raumens jusliniai rodikliai, balais

Rodikliai	Kiaulių grupės				
	I (kontrolinė)	II	III	IV	V
Aromatas	7,33 ± 0,12	7,48 ± 0,22	7,28 ± 0,17	7,60 ± 0,10	7,21 ± 0,16
Skonis	6,80 ± 0,16	7,62 ± 0,15	7,81 ± 0,10	7,32 ± 0,12	7,48 ± 0,15
Konsistencija	6,90 ± 0,17	7,42 ± 0,28	7,48 ± 0,11	7,23 ± 0,14	7,62 ± 0,12
Sultingumas	6,50 ± 0,11	7,09 ± 0,15	7,32 ± 0,09	7,30 ± 0,21	7,42 ± 0,10
Vidutiniškai	6,88	7,53	7,40	7,36	7,43

Nustatyta, kad visi tirti mėsos mėginiai buvo bendro švelnaus aromato (vidutiniškai 7,39 balo). Aromatingiausia – IV grupės kiaulių, šertų 20 proc. pupų miltų priedu, mėsa – 7,6 balo. Visų mėginių bendras skonis buvo vidutiniškai intensyvus, būdingas kiaulienai, be jokio liekamojo poskonio (vidutiniškai 7,41 balo), tačiau skaniausia pripažinta III grupės kiaulių, šertų 25 proc. žirnių miltų priedu, mėsa. Skirtumas tarp jos ir kontrolinės grupės kiaulių mėsos sudarė daugiau kaip 1 balą. Pažymėtina, kad abiejų kiaulių grupių, šertų skirtingu žirnių miltų priedo kiekiu, mėsa pagal skonio rodiklį buvo įvertinta geriau nei kiaulių, šertų pupų miltų priedu. Sultingiausia buvo V grupės kiaulių mėsa.

Visi mėginiai buvo įvertinti kaip vienodai priimtini, tačiau III grupės kiauliena pagal skonio ir konsistencijos kriterijus įvertinta geriau. Atlikus juslinę analizę galima daryti prielaidą, kad baltymingi žirnių ir pupų miltų priedai kiaulių pašaruose turėjo įtakos kiaulienos aromatai, skoniui, konsistencijai ir sultingumui.

#### Išvados.

1. Žirnių ir pupų miltų priedai teigiamai veikė kiaulių augimą ir mėsingumą.

2. Didžiausi kiaulių priesvoriai per parą nustatyti naudojant 30 proc. pupų miltų priedą – 20,47 proc. daugiau palyginti su kontroline kiaulių grupe.

3. Naudojant 30 proc. pupų priedą gauta 4,91 proc. daugiau raumenų ir 4,76 proc. mažiau lašinių palyginti su kiaulėmis, užaugintomis tik miežiniais miltais. Naudojant 15 proc. ir 25 proc. žirnių priedo bei 20 proc. pupų miltų, šie rodikliai buvo mažesni, tačiau geresni už kiaulių, šertų miežiniais miltais, mėsingumo duomenis.

4. Žirnių ir pupų miltų priedai esminės įtakos kiaulių vidaus organų išsivystymui neturėjo.

5. Žirnių ir pupų miltų priedai teigiamai veikė mėsos morfologinę sudėtį, ilgiausiojo nugaros raumens dydį, mėsos vandens rišlumą bei skonines savybes, mažino mėsos virimo nuostolius.

#### Literatūra

- Bassanino M., Grignani C., Sacco D., Allisiardi E. Nitrogen balances at the crop and farm-gate scale in livestock farms in Italy. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 122, Issue 3, November 2007. P. 282–294.
- Bertram H. C., Stodkilde-Jørgensen H., Karlsson A. H. & Andersen H. J. Post mortem energy metabolism and meat quality of porcine M. Longissimus dorsi as influenced by stunning method a A 31P NMR spectroscopic study. *Meat Science*. 2002. Vol. 62. P. 113–119.
- EB) Nr. 1294/2005.
- García-Valverde R., Barea R., Lara L., Nieto R. Aguilera J. F. The effects of feeding level upon protein and fat deposition in Iberian heavy pigs. *Livestock Science*. Volume 114, issues 2-3, April 2008. P. 263–273.
- Gentlemen R., Ihaka R. Notes on R: A programming environment for data analysis and graphics. Department of statistics University of Auckland. Auckland, 1997.
- Hakansson J., Lundeheim N., Cidh M. A. Ad libitum feedong of growing pigs with diets diluted with wheat straw meal. *Acta Agriculture Scand Section A, Animal Science*. Vol. 50. Nr. 2. 2000. P. 83–92.

7. Hamm R. Functional properties of the myofibrillar system and their measurements. *Muscle as Food*, ed. Bechtel P. J. Academic Press. Orlando. 1986. P. 135–199.
8. Hook Presto M., Andersson H. K., Wallgren P., Lindberg J., E. Influence of dietary amino acid level on performance, carcass quality and health of organic pigs reared indoors and outdoors. *Acta Agriculture Scand Section A, Animal Science*. Vol. 57. Nr. 2. 2007. P. 61–72.
9. Jimenez-Colomero F., Carballo J., Cofrades S. Healthier meat and meat products. *Meat Science*. 2001. Vol. 59. P. 5–13.
10. Juknevičius S. Vietinių augalinės kilmės baltymingų pašarų įtaka penimų kiaulių mėsingumui. *Veterinarija ir zootechnika*. ISSN 1392-2130. T. 17 (39). 2002. P. 69–71.
11. Juknevičius S., Baranauskas S., Stankevičiūtė J., Laucevičius Z. Lietuvoje išaugintų sojų pupelių ir žirnių miltų papildų įtaka kiaulių augimui ir mėsingumui. *Veterinarija ir zootechnika*. ISSN 1392-2130. T. 37 (59). 2007. P. 28–33.
12. Juncher D., Ronn B., Mortensen E.T., Henckel P., Karlsson A., Skibsted L. H. & Bertelsen G. Effect of pre-slaughter physiological conditions on the oxidative stability of colour and lipid during chill storage of pork. *Meat Science*. 2001. Vol. 58. P. 347–357.
13. Kontrolinio kiaulių penėjimo ir skerdimo metodika. Vilnius. 1978.
14. Leikus R., Triukas K. Pašarinių pupų miltų efektyvumas penimoms kiaulėms. *Gyvulininkystė. Mokslo darbai*. 1998. T. 32. P. 64–74.
15. Leikus R., Triukas K. Saldžiųjų lubinų efektyvumas penimoms kiaulėms. *Gyvulininkystė. Mokslo darbai*. 1999. T. 32. P. 112–122.
16. LST 1508:1997. Mėsos produktai. Juslinis įvertinimas.
17. National Research Council (NRC). Nutrient requirements of swine. 10th rev. edn. Washington DC: National Academy Press. 1998.
18. Nemecek T. EU grain legumes for feed uses – conclusions. – [žiūrėta 2008-06-19]. – Internetė: [http://www.grainlegumes.com/index.php/aep/special\\_reports?give\\_peas](http://www.grainlegumes.com/index.php/aep/special_reports?give_peas)
19. Ouden D., Nijsing J., Dijkhuisen A., Huirne R. Economic optimization of pork production marketing chains: model input on animal welfare and costs. *Livestock Production Science*. 1998. Vol. 48. P. 23–37.
20. Palacios M., Easter R. A., Hymowitz T., Soltwedel K. T., Pettigrew J. E. Effect of soybean variety and processing of growth performance of young chicks and pigs. *Journal of Animal Science*. 2004. T. 82 (4). P. 1108–1114.
21. Paulauskas E., Kulpys J. Energijos ir virškinamojo lizino santykio racione įtaka kiaulienos raumeningumui. *Veterinarija ir zootechnika*. ISSN 1392-2130. Kaunas, 2003. T. 22. P. 78–81.
22. Payne R. L., and co-workers. Effects of dietary soy isoflavone on growth, carcass traits, and meal quality in growing-finishing pigs. *J. Animal Science*. 2001. T. 79 (5). P. 1230–1239.
23. Shriver J. A. and co-workers. Effects of adding fiber sources to reduced-crude protein, amino acid-supplemented diets on nitrogen excretion, growth performance and carcass traits of finishing pigs. *J. Animal Science*. 2003. Vol. 81(2). P. 492–502.
24. Stern S., Heyer A., Andersson K., Rythmer L., Lundstrom K. Production results and technological meat quality for pigs in indoor and outdoor rearing systems. *Acta Agriculture Scand Section A, Animal Science*. Vol. 53. Nr. 2. 2003. P. 166–174.
25. Tikk K., Lindahl G., Karlsson A. H., Andersen H. J. The significance of diet, slaughter weight and aging time on pork colour and colour stability. *Meat Science*. Volume 79, Issue 4, August 2008. P. 806–816.
26. Valencia D. G., Serrano M. P., Centeno C., Lazaro R., Mateos G. G. Pea protein as a substitute of soya bean protein in diets for young pigs: Effects on productivity and digestive traits. *Livestock Science*, In Press, Corrected Proof, Available online 4 March 2008.

Gauta 2008 09 24

Priimta publikuoti 2009 02 27