

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
GYVULININKYSTĖS INSTITUTAS
LITHUANIAN UNIVERSITY OF HEALTH SCIENCES
INSTITUTE OF ANIMAL SCIENCE

MOKSLO DARBAI
COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS

GYVULININKYSTĖ

ANIMAL HUSBANDRY

ЖИВОТНОВОДСТВО

58

Eina nuo 1954 m.

Published since 1954

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
GYVULININKYSTĖS INSTITUTAS
2011

Redakcinė kolegija:
Editorial Board:

VIOLETA JUŠKIENĖ, dr. (LSMU Gyvulininkystės institutas / Institute of Animal Science LUHS, Lithuania – pirmininkė / Editor-in-Chief)
RASA NAINIENĖ, dr. (LSMU Gyvulininkystės institutas / Institute of Animal Science LUHS, Lithuania)
LINAS DAUGNORA, prof. dr. (LSMU Veterinarijos akademija / Veterinary Academy LUHS, Lithuania)
ARTŪRAS ŠIUKŠČIUS, dr. (LSMU Gyvulininkystės institutas / Institute of Animal Science LUHS, Lithuania)
JONAS JATKAUSKAS, dr. (LSMU Gyvulininkystės institutas / Institute of Animal Science LUHS, Lithuania)
OLAV KÄRT, prof. habil. dr. (Estijos žemės ūkio universiteto Gyvulininkystės institutas / Institute of Animal Science of Estonian Agricultural University, Estonia)
VIDMANTAS PILECKAS, habil. dr. (LSMU Gyvulininkystės institutas / Institute of Animal Science LUHS, Lithuania)
VIOLETA RAZMAITĖ, dr. (LSMU Gyvulininkystės institutas / Institute of Animal Science LUHS, Lithuania)
VYTAUTAS SIRVYDIS, prof. habil. dr. (Lietuvos edukologijos universitetas / Lithuanian University of Educational Sciences, Lithuania)
JAN TIND SORENSEN, dr. (Aarhus universitetas, Danija / Aarhus University, Denmark)
ALEKSANDRS JEMELJANOVŠ, prof. habil. dr. (Latvijos žemės ūkio universiteto Biotechnologijos ir veterinarinės medicinos mokslinio tyrimo institutas "Sīgra", Latvija / Research Institute of Biotechnology and Veterinary Medicine "Sīgra" of Latvia University of Agriculture, Latvia)
ZENONAS DABKEVIČIUS, prof. habil. dr. (Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas Žemdirbystės institutas / Institute of Agriculture Lithuanian Research Centre of Agriculture and Forestry, Lithuania)
ANTANAS SEDEREVIČIUS, prof. dr. (LSMU Veterinarijos akademija / Veterinary Academy LUHS, Lithuania)
MICHAEL GARRY KEANE, dr. (TEAGASC – Žemės ūkio tyrimų centras, Airija / TEAGASC – The Agriculture and Food Development Authority, Ireland)
CATALIN DRAGOMIR, dr. (Nacionalinis gyvūnų biologijos ir mitybos mokslinio tyrimo institutas, Rumunija / National Research and Development Institute of Animal Biology and Nutrition, Romania)
VINCAS BŪDA, habil. dr. (Gamtos tyrimų centro Ekologijos institutas / Institute of Ecology of Nature Research Centre, Lithuania)

Mokslo darbų žurnalas **Gyvulininkystė** yra referuojamas duomenų bazėse:
Gyvulininkystė (Animal Husbandry) is abstracted and indexed in:

CABI Abstracts
Index Copernicus

Leidžiamas 2 kartus per metus
Published 2 issues per year

Redakcinės kolegijos adresas: LSMU Gyvulininkystės institutas, R. Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r., Lietuva. El. paštas LGI@lgi.lt. Faksas 8-422 65886. <http://www.lgi.lt>

Address of the Editorial Office: Institute of Animal Science LUHS, R. Zebenkos St. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliskis District, Lithuania. Fax: +370 422 65886. E-mail: LGI@lgi.lt. <http://www.lgi.lt>

Išleista pagal LSMU Gyvulininkystės instituto užsakymą

© LSMU Gyvulininkystės institutas, 2011

LIETUVOS BALTNUGARIŲ GALVIJŲ POPULIACIJOS STRUKTŪROS POKYČIAI

Rūta Šveistienė, Edita Kristina Kaurynienė

Gyvulininkystės institutas, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas

R. Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r., el. paštas ruta@lgi.lt

Gauta 2011-10-20; priimta spausdinti 2011-12-12

SANTRAUKA

Tiriamąjį darbo tikslas buvo įvertinti Lietuvos baltnugarių galvijų populiacijos struktūros pokyčius pagal kiekybinius požymius.

70 metų (1940–2010 m.) laikotarpiu buvo registruoti 4193 palikuonys, kurie turėjo įtakos dabartinei baltnugarių galvijų populiacijai. Iš 2586 moteriškos lyties palikuonių 78,5 % karvių tapo motininiu sąstatu sekančiai kartai. Baltnugariai galvijai yra atkuriamą Lietuvos vietinių galvijų populiacija, kurios atkuriamasis darbas pradėtas 1994 metais. 2010 metais populiaciją sudarė 820 kontroliuojamų ir 91 kodu registruotų karvių ir telyčiai. Iš jų tik 51 % galvijų gautas grynojo veisimo būdu.

Baltnugarių galvijų populiacija yra jauna (vidutinis amžius – 4,8 metai). Vidutinis karvių šeimos dydis yra 1,3 palikuonio. 1981–1990 m. laikotarpiu 94 % populiacijos sudarė karvės, davusios tik po vieną palikuonį, kuris buvo įtrauktas į tolimesnę populiacijos struktūrą, o 2001–2010 m. 64,6 %. Tyrimais buvo nustatyta, kad į baltnugarių galvijų populiaciją buvo įtraukiama vidutiniškai iki 38,3 % nežinomos kilmės gyvulių, tačiau 2008–2009 metais naujai įtraukiamų į populiaciją gyvulių skaičius sumažėjo iki 5 %. Vidutinis intervalas tarp kartų populiacijoje – 7,4 metai. 1991–2000 m. žinomų tėvų prieauglis sudarė 35,7 % visų registruotų palikuonių, o pradėjus vykdyti genofondo saugojimo programą, 2001–2010 m. laikotarpiu iš žinomos kilmės karvių gautas prieauglis sudarė net 78,7 %.

Raktažodžiai: vietiniai galvijai, baltnugariai, atkuriamą populiacija, intervalas tarp kartų, šeimos dydis, saugojimas

IVADAS

Veislės pastovumas sukuriamas ir palaikomas kryptinga atranka bei paranka tam tikromis sąlygomis. Veislės pastovumas ir individų įvairumas sudaro veislės visumą. Vienos veislės gyvulių biologinių ir ūkinių savybių panašumui turi įtakos bendra kilmė, kryptinga atranka, tikslinga paranka, panašios laikymo, priežiūros ir šėrimo sąlygos. Didesniu pastovumu pasižymi senos kultūrinės, išlygintos veislės. Gyvulių veislės pastovumui įtakos turi individualus gebėjimas paveldimus požymius perduoti palikuonims.

Svarbiausios veislių kitimo priežastys yra šios: kryžminimas su kitomis veislėmis, aplinkos sąlygų pasikeitimas, žmogaus daroma atranka ir paranka [16]. Lietuvos baltnugariams galvijams didelės įtakos turėjo visi šie faktoriai, jų arealas – nedidelis.

Baltnugariai galvijai dėl savo išskirtinių fenotipinių požymių, t. y. balto dryžio per nugarą ir pakankamai riebaus pieno, išliko privačių laikytojų, kurie karves dažnai poruodavo su savais buliais, ūkiuose. Panašių fenotipinių savybių vietinių galvijų sutinkama ir kitose šalyse, tokiose kaip Lenkija, Skandinavijos šalys [12].

Pradėjus atkuriamąjį darbą, gyvuliai buvo atrenkami pagal fenotipą bei jų protėvių informacijos analizę, apklausiant jų augintojus. Atrinkus kelis vietinius bulius, kurie pagal savo fenotipą buvo panašūs į ankstesnių laikų aprašymus, pradėta kaupti bulių sperma [11]. Lietuvos veterinarijos akademijoje ir Lietuvos gyvulininkystės institute pradėtos formuoti reliktinės-genofondinės baltnugarių galvijų bandos, kuriose buvo vykdomas atkuriamasis darbas, taikant grynąjį veisimą, tiriamos biologinės ir ūkinės savybės [4, 12]. Tiriant biologines savybes, buvo rastos tokios alelės, kurių iki šiol nebuvo nustatyta tiriant Lietuvos juodmargių ir Lietuvos žalujų populiacijas [6]. Lietuvos baltnugariai galvijai pripažinti saugotinais tarptautiniu mastu.

Palaikyti genetinę įvairovę populiacijos viduje yra labai svarbu, nes tai leidžia nustatyti poravimų pasirinkimo limitą, be to, tai teigiamai veikia ekonomiškai ir biologiškai susijusius požymius.

Lietuvoje darbas su baltnugarių galvijų populiacija prasidėjo 1993–1994 m. Iki tol baltnugarių galvijų populiacijai, jos tipui, veisimo principams, išsaugant genetiškai sąlygotas biologines ir ūkines savybes, nebuvo skiriamas reikiamas dėmesys. Taip pat nebuvo planingai formuojama Lietuvos baltnugarių galvijų genealoginė struktūra. Baltnugariai galvijai pagal jų fenotipines savybes buvo priskiriami prie Lietuvos juodmargių arba Lietuvos žalujų galvijų. Jie buvo tobulinami su įvairių veislių buliais [9]. Iki šio laiko baltnugarių galvijų kilmė

išsamiai nebuvo analizuota. Gyvuliai į atkuriamos populiacijos branduolį buvo atrenkami pagal fenotipines savybes. Mažiau dėmesio buvo skiriama jų kilmėi, į populiaciją buvo įtraukiami nežinomos kilmės galvijai. Todėl šio darbo tikslas buvo išanalizuoti dabartinę atkuriamos Lietuvos baltnugarių galvijų populiacijos būklę pagal kiekybinius populiacijos struktūros vienetus.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

Išanalizuoti VI „Žemės ūkio informacijos ir kaimo centras“ sukaupti baltnugarių galvijų kilmės duomenys. Baltnugariai galvijai yra atkuriamas Lietuvos vietinių galvijų populiacija. 2010 metais populiaciją sudarė 820 kontroliuojamų ir 91 kodu registruotų karvių ir telyčaičių. Iš jų tik 51 % galvijų gauta grynuoju veisimu. Analizei buvo paimti visi 2010 metais buvę gyvi (820 kontroliuojamų karvių ir telyčių) į atkuriamą baltnugarių galvijų populiaciją įtraukti galvijai iš kontroliuojamų bandų ir turintys 91 veislės kodą bei šių galvijų kilmėje esantys visi tėvai ir protėviai. Tyrimui atrinkti 5326 galvijų kilmės įrašai. Išanalizuoti visi kilmės duomenys, kuriuos galima buvo atsekti nuo 1940 iki 2010 m. Baltnugarių galvijų populiacijos analizė atlikta pagal Vokietijos gyvulininkystės instituto skaičiavimo metodiką, naudojant statistinę programą POPREPORT [10]. Populiacijos struktūra vertinta pagal vietinių baltnugarių galvijų veisime dalyvavusių bulių ir karvių skaičių, gautą prieauglį, tėvų amžių pagal gauto prieauglio skaičių. Apskaičiuotas intervalas tarp kartų ir šeimos dydis. Intervalas tarp kartų buvo prilyginamas tėvų amžiaus vidurkiui, bet tik tų tėvų, kurių vaikai davė palikuonių [1]. Šeimos dydis suprantamas kaip gauto prieauglio, kuris sekančioje kartoje buvo naudojamas veisimui, skaičius [10].

Kadangi gautų duomenų intervalas buvo didelis, tai duomenys buvo skaičiuojami kas 10 metų.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

2010 metais populiaciją sudarė 820 kontroliuojamų ir 91 kodu registruotų karvių ir telyčaičių. Iš jų tik 51 % gautas grynuoju veisimu. Vietinių galvijų, esančių dabartinės baltnugarių galvijų populiacijos genealogijoje, pasiskirstymas pagal gautų palikuonių skaičių atskirais laikotarpiais pateikiamas 1 lentelėje. Per 70 metų laikotarpį, naudojant atsitiktinę duomenų atranką, buvo nustatytas veislinių bulių ir karvių skaičius, kuris turėjo įtakos tolimesnei populiacijos struktūrai.

Per šį laikotarpį buvo registruoti 4193 palikuonys, iš kurių 1496 – buliai, kurių 92,9 % buvo panaudoti kaip tėvinis sąstatas sekančioms kartoms. Iš 2586 registruotų karvių tik 78,5 % buvo panaudota sekančiai kartai gauti. Į baltnugarių galvijų populiaciją vidutiniškai buvo įtraukiama iki 38,3 % papildomų gyvulių. Todėl darbo metu nustatyta labai įvairi populiacijos struktūra. Į populiaciją buvo įtraukiami vietiniai mišrūnai. Pavyzdžiui, 2004 metais buvo gauti 139 43 skirtingų bulių palikuonys ir 111 į duomenų bazę įtrauktų karvių. Tačiau tik 31 buliaus palikuonys buvo panaudoti kaip tėvinis, o 66 karvės – kaip motininis sąstatas sekančiai kartai gauti. Iš gautų palikuonių skaičiaus ir to, kad karvė per vieną apsisveršiamą atveda tik vieną palikuonį, galime daryti prielaidą, kad 2004 m. į populiaciją buvo įtraukta 25 % nežinomos kilmės naujų gyvulių. 2008–2009 metais naujai įtraukiamų į populiaciją gyvulių skaičius mažėjo, ir sudarė tik 5 %.

1 lentelė. Vietinių galvijų, esančių dabartinės Lietuvos baltnugarių galvijų populiacijos genealogijoje, pasiskirstymas pagal palikuonių skaičių
Table 1. Number of males and females in reproduction by year of offspring birth

Metai Year	Buliai Males		Karvės ir telyčios Females		Gimusių gyvulių skaičius Number of animals born
	gimusieji* Births	atrinkti** Selected	gimusieji* Births	atrinkti** Selected	
1940–1950	32	32	18	18	95
1951–1960	132	132	103	103	221
1961–1970	216	216	180	180	342
1971–1980	293	293	284	284	428
1981–1990	331	331	402	402	960
1991–2000	491	449	453	396	956
2001–2010	379	194	1334	416	1572
Iš viso per visus metus Total	1496	1391	2586	2031	4193

* – bulių ar karvių, pateiktuoju laikotarpiu turėjusių palikuonių, skaičius
The number of males/females with offspring in given years
** – bulių ar karvių, kurių palikuonys tapo tėvais sekančioje kartoje, skaičius
The number of males/females whose offspring became parents in subsequent years

Populiacijos struktūros pokyčius lemia ir reprodukcijai naudojamų gyvulių amžius (2, 3 lentelės). Tyrimo metu pagal į registrą įtrauktų palikuonių skaičių

buvo nustatytas vietinių baltnugarių bulių panaudojimo reprodukcijai intensyvumas. Įvairaus amžiaus bulių panaudojimo intensyvumas – 6–8 metai. Analizuojamų vietinių bulių reprodukcinis amžius pasiskirstė nevienodai. Ankstesniais metais, kol dar nebuvo taikomas dirbtinis apsėklinimas, buliai intensyviausiai buvo naudojami 4,4 metų amžiuje. 1956 m. Lietuvoje buvo įsteigtos pirmosios gyvulių sėklinimo stotys ir pradėtas masinis karvių sėklinimas [8]. Todėl galima būtų manyti, kad iki 1956 m. tam tikras baltnugarių bulių skaičius buvo naudojamas karvių kergimui. Nuo 1968 m. gamybinėse fermose karvės buvo sėklinamos bulių sperma. Taikant kartų kaitą, buliai buvo keičiami kas 2,5–3 metai [8]. Tačiau ir įdiegus karvių sėklinimą šaldyta bulių sperma, natūralus kergimo būdas vis tiek išliko. Dviejų metų amžiaus bulių panaudojimas karvių kergimui 1991–2000 m. sudarė tik 3,3 % (2 lentelė), tuo tarpu 1951–1960 m. – 21,5 %.

2 lentelė. Palikuonių skaičius, gautas iš skirtingo amžiaus bulių																
Table 2. Age distribution of males in reproduction by year of their offspring birth																
Metai Year	Bulių amžius Age of bulls															
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	≥16	Vid. Avg.
1940–1950	6	7	6	2	3	–	–	3	1	–	1	–	–	–	–	4,40
1951–1960	23	13	19	8	8	7	6	12	7	4	–	–	1	–	–	5,73
1961–1970	23	13	10	11	24	18	16	26	21	16	6	4	–	1	2	6,74
1971–1980	8	10	10	11	35	35	33	16	28	13	7	8	10	5	16	8,42
1981–1990	12	8	5	18	52	72	47	31	26	11	3	5	2	3	4	7,53
1991–2000	15	12	14	29	88	73	64	38	42	34	19	10	9	2	1	7,67
2001–2010	10	12	11	14	26	54	51	51	34	34	20	19	11	5	12	8,72
Iš viso Total	97	74	74	93	236	259	217	177	154	108	56	46	33	16	35	8,4

Vietinių baltnugarių karvių, naudojamų reprodukcijai, amžiaus struktūra skiriasi nuo bulių reprodukcinio amžiaus. Daugiausia prieauglio gauta iš karvių, kurių amžius buvo 2, 3, 4 metai. Analizuojant skirtingais metais gauto prieauglio skaičių ir jų motinų amžių nustatyta, kad nuo 2004 m. į populiacijos atnaujinimą buvo įtraukiama vis daugiau telyčių. Palyginę bendrus į kilmės registrą įtrauktus

gimusių veršelių skaičius (1 lentelė) ir žinomos kilmės karvių palikuonių skaičių (3 lentelė) nustatėme, kad 1991–2000 m. žinomos kilmės prieauglis sudarė 35,7 % visų registruotų palikuonių, o pradėjus vykdyti genofondo saugojimo programą, 2001–2010 m. laikotarpiu iš žinomos kilmės karvių gautas prieauglis sudarė 78,7 %.

3 lentelė. Populiacijos struktūra pagal palikuonių skaičių, gautą iš skirtingo amžiaus karvių																
Table 3. Age distribution of females in reproduction by year of their offspring birth																
Metai Year	Karvių amžius Age of females in year															
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	≥16	Vid. Avg.
1940–1950	2	6	–	1	1	1	2	–	2	–	–	–	–	–	–	5,77
1951–1960	14	12	6	13	11	6	5	4	1	1	–	1	–	1	–	5,39
1961–1970	10	26	25	18	12	8	9	5	2	3	3	1	–	–	–	5,24
1971–1980	20	36	37	33	20	12	24	3	6	5	3	–	–	–	–	5,02
1981–1990	37	32	47	44	31	14	18	7	4	–	1	–	–	–	–	4,7
1991–2000	60	70	62	43	28	32	20	11	10	5	1	–	–	–	–	4,46
2001–2010	223	217	184	129	118	93	66	51	45	31	35	25	7	7	7	5,09
Iš viso Total	364	399	371	281	221	166	134	81	71	45	43	27	7	8	7	4,8

Atskirų metų motininio sąstato analizė pagal karvių amžių ir iš jų gautą prieauglį parodė, kad didžiausią procentą (vidutiniškai 18 %) sudaro trejų metų amžiaus karvės, 17–13 % – keturių–penkių metų karvės. Iš šios analizės matome, kad reprodukcijai naudojamos jaunos karvės. Pagal vidutinį karvių motininio sąstato amžių, kuris yra 4,8 metų, galime teigti, kad baltnugarių galvijų populiacija yra jauna ir ją galima produktyviai panaudoti, nes kuo daugiau jaunų gyvulių, – tuo daugiau palikuonių galima gauti. Gyvulių populiacija bei jos genetinis potencialas labai priklauso nuo veislinės bandos potencialo, bandos apyvartos. Tie gyvūnai, kurie populiacijoje naudojami ilgiau, palieka daugiau palikuonių.

Populiacijos struktūra (4 lentelė) pagal vidutinį karvių apsiveršiamųjų skaičių pasiskirsto sekančiai: 80,6 % sudaro karvės, kurios veršiasi pirmą kartą; antrąjį – 12,9 %; 3-ąjį – 4,5 %; 4-ąjį – 1,3 %; 5-ąjį – 0,5 %; 6-ąjį – 0,07 %; 7-ąjį – 0,04 %. Palyginę skirtingų metų duomenis galime teigti, kad populiacijos struktūroje daugėja karvių, kurios lieka populiacijoje ir naudojamos daugiau nei vieną kartą. 1981–1990 m. populiaciją sudarė 94 % karvių, kurios veršiasi pirmą kartą, ir tik 6 % sudarė karvės, kurios veršiasi du ir daugiau kartų. Tuo tarpu 2001–2010 m. pirmaveršės jau sudarė 64,6 %, o vyresnės karvės – 35,4 %.

4 lentelė. Karvių pasiskirstymas pagal apsiveršiamųjų skaičių							
Table 4. Distribution of females by parity number							
Metai Year	Apsiveršiamųjų skaičius Parity number						
	1	2	3	4	5	6	7
1940–1950	18	–	–	–	–	–	–
1951–1960	77	5	–	–	–	–	–
1961–1970	168	10	2	–	–	–	–
1971–1980	281	3	–	–	–	–	–
1981–1990	390	17	3	1	–	–	–
1991–2000	431	22	4	–	–	–	–
2001–2010	864	305	116	36	13	2	1
Iš viso Total	2250	362	125	37	13	2	1

Vietinių baltnugarių galvijų intervalas tarp kartų ir šeimos dydis. Intervalas tarp kartų yra vienas iš svarbiausių faktorių, kuris daro įtaką genetinei gyvūnų populiacijos struktūrai: kuo trumpesnis intervalas, tuo greitesni pokyčiai populiacijoje.

Tėvų genų perdavimas palikuonims gyvulininkystėje skaičiuotas keturiais būdais: tėvai – sūnums, tėvai – dukroms, motinos – sūnums, motinos – dukroms [10]. 5 lentelėje pateikti visi gauti selekciniai keliai ir nustatytas vietinių baltnugarių galvijų intervalo tarp kartų vidurkis buliams ir karvėms.

5 lentelėje pateiktas analizuojamų galvijų intervalas tarp kartų nuo 1950 iki 2007 metų. Per 57 metų laikotarpį nustatytas vidutinis intervalas tarp kartų populiacijoje – 7,4 metai, bulių – 8,4 metai, karvių – 5,3 metai (5 lentelė). 1974 m. Roberts ir kitų autorių [5] atliktais tyrimais buvo nustatyta, kad mėšinių galvijų vidutinis intervalas tarp kartų yra 4,6 metai (bulių intervalas tarp kartų – 4,1 m.,

karvių – 5,1 m.), o 2000 m. Groeneveld ir kt. autorių [2] duomenimis, vidutinis intervalas tarp kartų galvijų populiacijoje buvo 5,7 metai (karvių – 4,7, bulių – 5,7). Pieninių veislių galvijų vidutinis intervalas tarp kartų populiacijoje yra 6,25 [16], o mėšinių veislių galvijų – 3,7–4,7 metai [3].

5 lentelė. Intervalas tarp kartų Table 5. Generation interval							
Metai Year	Intervalas tarp kartų Generation interval						
	bs ss	bd sd	ks ms	kd md	Buliai Male	Karvės Female	Populiacijos Population
1950–1960	6,8	5,2	7,4	5,3	6,2	6,3	6,4
1961–1970	7,3	7,7	6,3	4,9	7	5,7	6,8
1971–1980	9,2	8,7	5,8	5,1	9	5,5	8
1981–1990	8	8	5,7	4,5	8	5,2	7,3
1991–2000	6,8	9,5	4,7	4,8	8,3	4,8	7,5
2001–2007	8,1	12	4,4	5,7	10,1	5,6	7,9

*Paaiškinimai: bs – tėvų ir sūnų; bd – tėvų ir dukterų; ks – motinų ir sūnų; kd – motinų ir dukterų
ss – sire to son; sd – sire to daughter; ms – dam to son; md – dam to daughter*

Šeimos dydis gali būti minimalus, t. y. sumažėjęs, kai palikuonių skaičius lygus visų tėvų skaičiui [1].

6 lentelėje nurodytas maksimalus ir vidutinis bulių, karvių bei jų tėvų šeimos dydis. Palikuonys suskirstyti į 4 grupes. Pirmą grupę sudaro visi vyriškos lyties, antrą – visi moteriškos lyties palikuonys, gimę 1934–2007 m. laikotarpiu. Trečioje grupėje atrinkti vyriškos lyties palikuonys, kurie turi įrašus apie gautus palikuonis sekančioje kartoje. Ketvirtoje grupėje atrinkti moteriškos lyties palikuonys, kurie turi prieauglio atvedimo įrašus.

6 lentelėje pateikiamas visų 1934–2007 metais gautų buliukų maksimalaus skaičiaus (palikuonių) vidurkis – 178, iš kurių tik 48 atrinkti buliukai tapo šeimos tęsėjais. Maksimalus karvių šeimos dydis yra 4 karvės. Tai labai mažas skaičius populiacijoje. Galima teigti, kad populiacijoje nebuvo jokios atrankos, kad Lietuvos baltnugarius galvijus būtų galima veisti šeimomis.

Minimalus ir maksimalus šeimos dydžio apskaičiavimas yra labai svarbus indikatorius, parodantis populiacijos struktūrą. Šeimos dydis parodo augintojų pasirinktus poravimo sprendimus. Platus šeimos dydžio svyravimas (įvairavimas)

rodo, kad ne visi gyvuliai vienodai perduoda savo genus tolimesnėms kartoms populiacijoje, kadangi vieni buliai naudojami labai intensyviai, o kiti – ne. Tai turi įtakos inbrydingui ir sumažina populiacijos efektyvumo rodiklį (Ne), nes jeigu kai kurie buliai yra naudojami labai plačiai, panašumas tarp sekančios kartos individų padidėja, tuo pačiu padidėja ir poravimų tarp panašių individų tikimybė.

6 lentelė. **Maksimalus ir vidutinis šeimos dydis**
 Table 6. **The maximal and average family size**

Metai Year	Visi gyvuliai All offspring				Atrinkti gyvuliai Selected offspring				Atrinkti vyriškos lyties palikuonys Selected sons				Atrinkti moteriškos lyties palikuonys Selected daughters			
	buliai Sires		karvės Dams		buliai Sires		karvės Dams		buliai Sires		karvės Dams		buliai Sires		karvės Dams	
	max	vid ave.	max	vid ave.	max	vid ave.	max	vid ave.	max	vid ave.	max	vid ave.	max	vid ave.	max	vid ave.
1934–1944	5	1,6	2	1,1	5	1,6	1	1,1	5	1,8	1	1,1	1	1,0	1	1,0
1945–1954	17	1,9	2	1,0	17	2,0	2	1,0	11	2,1	2	1,1	7	1,2	1	1,0
1955–1964	31	2,2	3	1,1	31	2,2	3	1,1	17	1,8	2	1,1	21	2,2	1	1,0
1965–1974	48	2,3	2	1,0	48	2,3	2	1,0	27	1,9	2	1,0	22	2,0	1	1,0
1975–1984	25	2,5	4	1,1	24	2,4	4	1,1	17	1,9	2	1,1	18	2,1	2	1,0
1985–1994	178	4,6	7	1,2	37	3	3	1,1	12	1,4	2	1,1	37	3,7	3	1,1
1995–2004	136	3,1	6	1,6	45	1,9	4	1,1	2	1,1	2	1,0	44	2,5	4	1,2
2005–2007	33	9,1	4	1,3	1	1,0	1	1,0	–	–	–	–	1	1,0	1	1,0
Iš viso Total	178	3,1	7	1,3	48	2,5	4	1,1	27	1,7	3	1,0	44	2,6	4	1,1

Iš 6 lentelėje pateiktų duomenų galime daryti prielaidą, kad veislinis selekcinis darbas nebuvo daromas, o dabartinė baltnugarių galvijų populiacija atrinkta iš atsitiktinai veisimui paliktų gyvulių; vidutinis karvių šeimos dydis yra 1,3 palikuonio, o bulių – 3,1. Marquez ir kt. autorių [7] duomenimis, grynaveislių Amerikos angusų galvijų populiacijoje karvių vidutinis šeimos dydis yra 3,6, o bulių – 27,7.

Nuo 1934 iki 1983 metų duomenys apie šeimos dydį pagal visų palikuonių ir tolesniam veisimui panaudotų palikuonių skaičius buvo vienodi. Maksimaliausiai iš vieno buliaus buvo gauti 178 palikuonys, o iš vienos karvės – 7 palikuonys.

IŠVADOS

1. Per 70 metų laikotarpį (1940–2010 m.) buvo registruoti 4193 palikuonys, kurie turėjo įtakos dabartinei baltnugarių galvijų populiacijai. Iš 2586 moteriškos lyties palikuonių 78,5 % karvių tapo motininiu sąstatu sekančiai kartai.

2. Vidutinis populiacijos šeimos dydis pagal visus palikuonis: bulių – 3,1 palikuonio, karvių – 1,3 palikuonio. Maksimalus iš vieno buliaus gautų palikuonių skaičius yra 178, iš karvės – 7 palikuonys.

3. Pagal vidutinį karvių motininio sąstato amžių, kuris yra 4,8 metų, galime teigti, kad baltnugarių galvijų populiacija yra jauna ir ją galima produktyviai panaudoti. Vidutinis populiacijos intervalas tarp kartų – 7,4 metai, bulių – 8,4 metai, karvių – 5,3 metai.

4. Populiacijoje daugėja karvių, kurios lieka populiacijoje ir naudojamos reprodukcijai daugiau nei vieną kartą: 1981–1990 m. laikotarpiu 94 % sudarė karvės, davusios tik po vieną palikuonį, kuris buvo įtrauktas į tolimesnę populiacijos struktūrą, o 2001–2010 m. – 64,6 %.

5. Į baltnugarių galvijų populiaciją vidutiniškai buvo įtraukiama iki 38,3 % papildomų gyvulių. Palyginę gautų palikuonių skaičių su tuo pačiu laikotarpiu registruotų karvių, kurios davė priauglį, skaičiumi galime daryti prielaidą, kad 2004 m. į populiaciją buvo įtraukta 25 % naujų nežinomos kilmės gyvulių, o 2008–2009 metais naujai įtraukiamų į populiaciją gyvulių skaičius mažėjo ir sudarė tik 5 %.

6. 1991–2000 m. žinomos kilmės priauglis sudarė 35,7 % visų registruotų palikuonių, o pradėjus vykdyti genofondo saugojimo programą, 2001–2010 m. laikotarpiu iš žinomos kilmės karvių gautas priauglis sudarė net 78,7 %.

7. Analizuojant tėvų, kurie buvo panaudoti tolimesnei reprodukcijai, amžių nustatyta, kad intensyviausiai naudoti 6–8 metų įvairių veislių buliai ir 2–4 metų amžiaus karvės.

Ateityje reikėtų tęsti šių galvijų kilmės tyrimus, kad būtų galima nustatyti, kokie protėviai dalyvavo dabartinės populiacijos susiformavime.

Literatūra

1. Falconer D. S., Mackay T. F. C. Introduction to Quantitative Genetics. Harlow, UK, 1996. K. 10.
2. Groeneveld E. Strategie und Logistik zur verantwortungsvollen Verwaltung der genetischen Diversität in der Nutztierzüchtung. *Züchtungskunde*. 2003. Vol. 75. P. 309–316.

3. Gutiérrez J. P., Altarriba J., Díaz C., Quintanilla R., Cañón J., Piedrafita J. Pedigree analysis of eight Spanish beef cattle breeds. *Genetics Selection Evolution*. 2003. Vol. 35. P. 43–63.
4. Juškienė V., Šveistienė R., Juška R. Lietuvos vietinių galvijų ūkinės–biologinės savybės ir priemonės jų genofondo išsaugojimui. *Gyvulininkystė*. 2003. T. 42. P. 13–22.
5. Koch R. M., Gregory K. E., Cundiff L. V. Selection in beef cattle. Selection applied and generation interval. *Journal of Animal Science*. 1974. Vol. 39, No 3. P. 449–458.
6. Kuosa J., Tušas S., Boveinienė B. Immunogenetics characteristics of Lithuanian indigenous cattle (Light–Grey and White–Backed). *Gyvulininkystė*. 1999. T. 35. P. 117–123.
7. Marquez G. C., Speidel S. E., Enns R. M., Garrick D. J Genetic diversity and population structure of American Red angus cattle. *Journal of Animal Science*. 2010. Vol. 88. P. 59–68.
8. Pakėnas P. Naminių gyvulių apselklinimas. Vilnius, 1968. P. 16–18.
9. Paleckaitis M., Masiulienė A. Lietuvos juodmargių galvijų populiacijos genealoginės struktūros dinamika. *Veterinarija ir zootechnika*. 2002. T. 20(42). P. 92–96.
10. PopPeport. A Population Structure and Pedigree Analysis Report / Department of Animal Breeding and Genetics Institute of Farm Animal Genetics (FLI). Mariensee, Germany, 2010. P. 2–15.
11. Šveistienė R., Jatkauskienė V., Juškienė V. Some aspects of immunogenetic evaluations of progeny of conserved Lithuanian cattle's. Proceedings of the XI th Baltic Animal Breeding and Genetics Conference, Palanga. 2005. P. 75–79.
12. Šveistienė R., Jatkauskienė V. Analyses of genetic diversity within Lithuanian White–Backed cattle. *Veterinarija ir zootechnika*. 2008. T. 44 (66). P. 67–72.
13. Šveistys J. Lietuvos žemės ūkio gyvūnų genetinių išteklių išsaugojimas. *Gyvūnų veislininkystės problemos: Tarptautinės mokslinės–gamybinės konferencijos pranešimų medžiaga*. Baisogala, 1998. P. 41–43.
14. Tušas S. Lietuvos vietinių galvijų genetinės įvairovės tyrimas ir jų genetinio išsaugojimo priemonės: Daktaro disertacijos santrauka. Kaunas, 2001. 28 p.
15. Tušas S., Miceikienė I., Juškienė V. Conservation and analysis of Lithuanian indigenous cattle. *Proceedings of 6th Baltic Animal Breeding Conference*. Jelgava, 2000. P. 9–13.
16. Van Tassell C. P., Van Vleck L. D. Estimates of Genetic Selection Differentials and Generation Intervals for Four Paths of Selection" (1991). Faculty Papers and Publications in Animal Science. Paper 140. <http://digitalcommons.unl.edu/animalsci-facpub/140>
17. Värvi S., Viinalass H., Kaart T., Kantanen J. Genetic differentiation among commercial and native cattle breeds. *Animal Breeding in the Baltics*. Tartu, 2004. P. 111–114.

Gyvūnų veisimo ir genetikos skyrius

ISSN 1392–6144

Animal Husbandry, Scientific Articles. 2011. 58. P. 3–15.

UDK 636.2.082.

CHANGES IN THE POPULATION STRUCTURE OF LITHUANIAN WHITE-BACKED CATTLE

Ruta Sveistienė¹, Edita Kristina Kauryniene

Institute of Animal Science, Lithuanian University of Health Sciences

R. Zebenkos str. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliskis distr., Lithuania

S u m m a r y

The aim of the study was to estimate the changes in the population structure of Lithuanian White-Backed cattle by quantitative traits.

In the period of 70 years (1940–2010) there were recorded 4193 progeny that had affected the present day white-backed cattle population. Out of 2586 female progeny, 78.5 % cows were bred to produce the following generation. Lithuanian White-Backed cattle are the population of Lithuanian cattle that is currently being restored. The restoration of the breed started in 1994 and in 2010 the population consisted of 820 milk-recorded and 91 code-recorded cows and heifers out of which only 51 % was produced by pure breeding.

The population of Lithuanian White-Backed cattle is young, the average age being 4.8 years. The average family size for cows is 1.3 offspring. In 1981–1990 the population consisted of 94 % cows that produced only one offspring. In 2001–2010 the number of cows in the population accounted for only 64.6 %. The study indicated that the population contained on the average up to 38.3 % animals of unknown pedigree. However, in 2008–2009 the number of newly introduced animals was as low as 5 %. The average population interval between the generations is 7.4 years. In 1991–2000 the progeny of known pedigree accounted for 35.7 % of all recorded progeny, however, when the programme for genepool preservation was commenced in 2001–2010, the progeny of known pedigree accounted for even 78.7 %.

Keywords: native cattle, white-backed, restored population, generation interval, family size, preservation

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

ISSN 1392–6144

Животноводство. Научные труды. 2011. 58. С. 3–15.

УДК 636.2.082.

ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ ЛИТОВСКОГО БЕЛОСПИННОГО СКОТА

Рута Швейстене¹, Эдита Кристина Кауринене

Институт животноводства, Литовский университет наук здоровья

Р. Жебенкос ул. 12, LT-82317 Байсогала, Радвилишкский р-он, Литва

Резюме

Цель исследовательской работы была оценка популяции литовского белоспинного скота по изменению структуры популяции. В течение 70 лет были зарегистрированы 4193 потомки, которые имели значение для сегодняшней популяции белоспинного скота. Из 2586 потомков женского пола 78,5 % было оставлено для дальнейшего разведения.

По возрасту, популяция белоспинного скота причисляется к молодым (средний возраст 4,8 лет). Средняя численность семейства коров – 1,3 потомка. 1981–1990 г. в популяции было 94 % коров, которые давали только по одному потомку, которые в дальнейшем вошли в структуру популяции, а в 2001–2010 г. – 64,6 %. Результаты исследования показали, что в популяцию включали в среднем до 38,3 % скота с неизвестным происхождением, а с 2008–2009 г. их число уменьшилось до 5 %. Средний интервал между поколениями в популяции – 7,4 года. В 1991–2010 г. в популяции с известным происхождением было 35,7 % от всех зарегистрированных потомков. С начала действия программы по сохранению генофонда (2001–2010 г.) потомки с известным происхождением составили уже 78,7 % всей популяции.

Ключевые слова: местный белоспинный крупный рогатый скот, восстанавливаемая популяция, интервал между поколениями, семейство, сохранение породы

¹ Автор для переписки. Тел. +370 422 65383, e-mail: ruta@lgi.lt

SENOJO GENOTIPO LIETUVOS BALŲŲŲ KIAULIŲ PARŲELIŲ AUGIMAS

Violeta Razmaitė, Virginija Jatkauskienė

Gyvulininkystės institutas, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas

R. Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r., el. paštas razmusv@one.lt

Gauta 2011-09-14; priimta spausdinti 2011-12-12

SANTRAUKA

Darbo tikslas buvo įvertinti išsaugoto senojo genotipo Lietuvos baltųjų kiaulių kartos, paršiovimosi metu, apsiparšiovimo eilės numerio ir paršelių lyties įtaką atvestų paršelių svoriui ir jų augimui. Išanalizuoti uždaros minimalios senojo genotipo Lietuvos baltųjų kiaulių populiacijos penkių kartų 395 paršiovimosi, kurių metu buvo atvesti 5478 grynaveisliai paršeliai, sukaupti duomenys. Taikant dispersinės analizės apibendrintąjį linijinį modelį buvo nustatyta, kad senojo genotipo Lietuvos baltųjų kiaulių atvestų paršelių svorį įtakoja jų lytis, apsiparšiovimo eiliškumo numeris ir metai ($P < 0,001$), kuriais jie buvo atvesti. Mažiausią įtaką turėjo uždara populiacija veisiamų kiaulių karta ($P = 0,052$). 21 dienos sulaukusiems paršeliams kartos įtaka, susijusi su atskirų metų ūkiniu sąlygu įtaka, sustiprėjo ($P < 0,001$), bet paršelių lyties įtaka ėmė silpti ($P < 0,01$). Paršeliams sulaukus 60 dienų amžiaus, jų svoris jau buvo susijęs su paršavedžių paršiovimosi eilės numeriu, metais ir kiaulių karta ($P < 0,001$), bet lyties įtaka susilpnėjo ($P = 0,076$).

Raktažodžiai: *kiaulės, paršeliai, kritimas, svoris*

IVADAS

Kiaulininkystėje didelis dėmesys skiriamas paršavedžių vislumui, nes kuo daugiau atvedama paršelių, tuo didesnė tikimybė, kad daugiau bus ir tolesniam augi-

nimui nujunkytŲ parŖeliŲ [10, 17, 26]. Taĉiau ne visada atvestŲ parŖeliŲ skaiĉius garantuoja, kad jŲ bus daug iŖauginta. AtvestŲ didesniŲ vadŲ parŖeliai daŲniausiai bŲna maŖesnio svorio [3, 7, 11]. KiauliŲ produktyviaŖias savybes lemia genetiniai ir negenetiniai faktoriai. ĮvairiŲ negenetiniŲ faktoriŲ poveikis daŲnai iŖskreipia genetiniŲ faktoriŲ pasireiŖkimŲ [4]. Be tiesioginŖs parŖeliŲ ir jŲ motinŲ prieŲiŲros ir Ŗerimo, labai svarbi yra kiauliŲ lytis bei genetinŖs savybŖs, lemianĉios ne tik parŖeliŲ skaiĉiŲ vadose, bet ir jŲ svoriŲ, iŖsaugojimŲ ir augimo intensyvumŲ. DaŲniau netenkama atvestŲ maŲo svorio parŖeliŲ, todŖl parŖeliŲ svoris laikomas svarbiu selekcionuojamu poŲymiu [10, 13]. Kai kuriŲ tyrimŲ duomenimis, parŖavedŲiŲ genai turi didesnŖs įtakos parŖeliŲ augimui iki nujunkymo negu paĉiŲ parŖeliŲ genai, bet po jŲ nujunkymo augimŲ nulemia parŖeliŲ paveldŖtosios savybŖs. Be to, tiek atvestŲ, tiek ir 3 bei 9 savaiĉiŲ parŖeliŲ svoris teigiamai genetiŖškai koreliuoja su augimo sparta iki 90 kg [20].

Dar praŖjusio Ŗimtmeĉio paskutiniajame deŖšimtmetyje J. Ŗveistys numatŖ spartŲ Lietuvos baltŲjŲ kiauliŲ nykimŲ ir GyvulininkystŖs institute ŖmŖ formuoti minimaliŲ bandŲ. Nors dar dvejuose Ųkiuose kurį laikŲ buvo bandoma palaikyti senojo genotipo Lietuvos baltŖsias kiaules, kurioms po veislŖs pripaŲinimo 1967 metais nebuvo naudojamas kitŲ veisliŲ įliejimas, taĉiau po kurio laiko ir juose buvo pradŖta naudoti miŖrŲnus kuilius, o dar vŖliau buvo atsisakyta veisti kiaules, ir tos bandos buvo likviduotos. Senojo genotipo Lietuvos baltŲjŲ kiauliŲ banda liko vienintelŖ originalios veislŖs banda. Saugant itin maŲas populiacijas, svarbiausia iŖlaikyti genealoginŖ struktŲrŲ ir populiacijos gyvybingumŲ, nekeliant dideliŲ selekcijos reikalavimŲ [22, 25], bet ir neatsisakant selekcijos [2, 16, 22].

Darbo tikslas buvo įvertinti iŖsaugoto senojo genotipo Lietuvos baltŲjŲ kiauliŲ kartos, parŖiavimosi metŲ, apsiparŖiavimo eilŖs numerio ir parŖeliŲ lyties įtakŲ atvestŲ parŖeliŲ svoriui ir jŲ augimui.

TYRIMŲ SŲLYGOS IR METODAI

Darbas atliktas LSMU GyvulininkystŖs institute. Senojo genotipo Lietuvos baltŲjŲ veislŖs parŖeliŲ augimo ankstyvame amŲiuje analizei atlikti panaudoti GyvulininkystŖs institute suformuotos ir uŲdarŲ populiacijŲ metodu veisiamos senojo genotipo Lietuvos baltŲjŲ kiauliŲ bandos parŖavedŲiŲ parŖiavimosi ir parŖeliŲ

augimo duomenys, sukaupti 2000–2011 metais [21, 27]. Paršelių vados buvo atvestos ir augo individualiuose paršiavimosi garduose. Ką tik atvesti, 21 ir 60 dienų paršeliai buvo sveriami individualiai. Sukaupti penkių kartų kiaulių 395 paršiavimosi, kurių metu buvo atvesti 5478 grynaveisliai paršeliai, duomenys.

Duomenų analizė atlikta statistine programa MINITAB 15, taikant dispersinės analizės apibendrintąjį linijinį modelį (GLM-general linear model). Į modelį buvo įtraukti kartos, apsiparšiavimo, paršelių lyties ir metų, kuriais gauti apsiparšiavimai, fiksuoti faktoriai. Tarpgrupiniai skirtumai įvertinti pagal Tjūkio HSD kriterijų. Skirtumai laikyti patikimais, kai $P < 0,05$. Kai $0,05 \leq P < 0,10$, laikyta, kad skirtumai rodo tendenciją. Pateikiamos apskaičiuotos mažiausių tiriamųjų požymių kvadratų vidutinės reikšmės (least square means LSM) ir jų standartinės paklaidos (SE).

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Suformuotoje mažoje uždaroje populiacijoje senojo genotipo Lietuvos baltųjų kiaulių atvestų paršelių svorį įtakoja jų lytis, apsiparšiavimo eiliškumo numeris ir metai ($P < 0,001$), kuriais jie buvo atvesti. Skirtingų kartų kiaulių atvestų paršelių svoris skyrėsi nežymiai. Smulkesnius paršelius atvedė tik pradininkų karta bandos formavimo metu ($0,05 \leq P < 0,10$). Tačiau nors pradininkų karta ir vedė smulkesnius paršelius, 21 ir 60 dienų amžiaus paršelių svoris iš kartos į kartą mažėjo (1 lentelė). Pradininkų kartoje 21 dienos amžiaus paršelių svoris buvo 2,82 kg, o 60 dienų amžiaus paršelių svoris buvo 5,32 kg didesnis negu kiaules veisiant ketvirtoje kartoje ($P < 0,001$).

1 lentelė. Skirtingų Lietuvos baltųjų kiaulių kartų paršelių svoris kg									
Table 1. Weights of Lithuanian White piglets by generation									
Kartos Genera- tion	Paršelių svoris kg Weight of piglets (kg)								
	ką tik atvestų At birth			21 dienos amžiaus At 21 days of age			60 dienų amžiaus At 60 days of age		
	n	LSM	SE	n	LSM	SE	n	LSM	SE
Pradi- ninkų Foun- der	187	1,14	0,07	166	6,24	0,35	164	17,83	1,02
I	794	1,31	0,02	609	4,76	0,11	568	15,06	0,33
II	919	1,29	0,02	743	4,38	0,11	712	13,08	0,31
III	1200	1,32	0,03	922	4,04	0,14	869	13,16	0,43
IV	929	1,36	0,04	720	3,42	0,20	682	12,51	0,60
P		0,052			<0,0001			<0,0001	

Paršelių svorio analizė pagal lytį parodė, kad atvestų kuiliukų svoris yra didesnis negu kiaulaičių, išskyrus pradininkų kartą (2 lentelė). Kuiliukų svoris didesnis išlieka (išskyrus III kartos paršelius) ir 21 dienos amžiuje. Tačiau kuiliukų (daugumos jau kastratų) svoris didesnis už kiaulaičių buvo tik pradininkų kartoje.

2 lentelė. Skirtingų Lietuvos baltųjų kiaulių kartų ir lyties paršelių svoris
Table 2. Weights of Lithuanian White piglets by generation and gender

Ly-tis-Gen-der	Kartos Generation														
	Pradininkų Founder			I			II			III			IV		
	n	LSM	SE	n	LSM	SE	n	LSM	SE	n	LSM	SE	n	LSM	SE
Atvestų paršelių svoris kg Weight at birth (kg)															
Male	88	1,29	0,04	351	1,34	0,03	452	1,34	0,02	603	1,36	0,02	490	1,33	0,02
Fe-male	99	1,42	0,04	312	1,28	0,03	467	1,29	0,02	597	1,31	0,02	439	1,25	0,02
P	<0,0001			0,035			0,003			0,027			<0,0001		
21 dienos amžiaus paršelių svoris kg Weight at 21 days of age (kg)															
Male	81	5,80	0,18	275	4,97	0,12	366	4,68	0,09	458	4,27	0,09	383	4,23	0,08
Fe-male	85	5,36	0,18	247	4,77	0,13	377	4,51	0,09	464	4,43	0,09	337	3,99	0,08
P	0,016			0,093			0,080			0,049			0,006		
60 dienų amžiaus paršelių svoris kg Weight at 60 days of age (kg)															
Male	79	18,73	0,57	254	16,05	0,37	351	13,59	0,28	429	12,26	0,25	358	12,35	0,24
Fe-male	85	17,35	0,56	231	16,14	0,40	361	13,84	0,28	440	12,88	0,25	324	12,58	0,24
P	0,019			0,820			0,394			0,006			0,334		

Įvairių autorių tyrimų duomenimis, atvesti stambesni paršeliai geriau auga už smulkesnius, jų mažiau netenkama [6, 9, 10, 13, 18, 19]. Išanalizavus skirtingų kartų paršelių išsaugojimą iki 21 ir 60 dienų amžiaus, buvo nustatyta, kad daugiausia išsaugota pradininkų kartos paršelių. Iki 60 dienų amžiaus šioje kartoje paršelių netekimas sudarė tik 12,3 %. Didžiausias paršelių netekimas buvo pirmoje (28,5 %) ir trečioje (27,6 %) kartose. Nors paršelių netekimo skaičiai retai skelbiami, tačiau literatūros šaltiniuose nurodoma, kad dažnai netenkama 20 % paršelių [10]. Kitų autorių duomenimis, iki nujunkymo prarandama 10–25 % paršelių [13]. Veisiant uždara bandą, buvo laikomasi prof. J. Šveiščio uždaru po-

puliacijų veisimo metodo [21, 27], dėl to mažos populiacijos uždaro veisimo pasekmėmis paršelių svorio mažėjimo 21 ir 60 dienų amžiuje ir didelio paršelių netekimo paaiškinti neįmanoma. Todėl buvo išanalizuota kaip paršelių augimas kito pamečiui. Didžiausius paršelius paršavedės vedė 2000 metais, tačiau laipsniškas atvestų paršelių svoris mažėjo nuo 2008 metų. Mažiausias 21 dienos amžiaus paršelių svoris taip pat buvo 2008 metais, o 60 dienų amžiaus – 2010 metais (3 lentelė). Tačiau 60 dienų amžiaus paršelių svorio mažėjimas prasidėjo tais pačiais 2008 metais, bet 2011 metais paršelių svoris vėl buvo šiek tiek didesnis negu 2010 metais. Laikotarpiu, kai buvo atvedami stambiausi paršeliai (2000–2001 metai), buvo ir mažiausias paršelių praradimas (7,3–12,9 %). Literatūros šaltiniuose yra paskelbta duomenų, kad daugiau netenkama gimusių mažo svorio paršelių, ypač kai jie auga didelėse vadose [9, 10, 13]. Tačiau E. F. Knol ir kt., priešingai, nurodo mažą genetinę koreliacijos koeficientą tarp paršelių išsaugojimo ir jų svorio gimus [15]. Be to, stambesni paršeliai geriau auga ne tik ankstyvame amžiuje, bet ir per visą jų auginimą iki realizacijos [7, 20]. 2008 metais buvo ir didžiausias paršelių netekimas, kai per pirmąsias 3 savaites buvo netekta 28 %, o iki 2-jų mėnesių – net 35,3 % paršelių, tačiau ir 2010, ir 2011 metais paršelių netekimo procentas išliko didelis. Iki 3-jų savaičių netekta po 22,2 %, o iki 2-jų mėnesių – atitinkamai 25,3 ir 27,8 %.

3 lentelė. Paršelių svoris pagal Lietuvos baltųjų kiaulių paršiavimosi metus									
Table 3. Weights of Lithuanian White piglets by year of farrowings									
Metai Year	Paršelių svoris kg Weight of piglets (kg)								
	atvestų At birth			21 dienos At 21 days of age			60 dienų At 60 days of age		
	n	LSM	SE	n	LSM	SE	n	LSM	SE
2000	164	1,45	0,08	152	5,15	0,11	150	14,59	0,36
2001	155	1,29	0,05	135	4,89	0,23	130	17,25	0,69
2002	332	1,17	0,05	254	4,76	0,22	238	16,08	0,64
2003	188	1,29	0,05	140	4,96	0,21	125	16,54	0,63
2004	427	1,34	0,03	323	4,76	0,14	311	15,43	0,42
2005	403	1,37	0,03	339	4,84	0,13	325	14,34	0,37
2006	439	1,32	0,02	343	4,49	0,12	320	13,45	0,34
2007	292	1,28	0,03	221	4,92	0,13	215	14,54	0,38
2008	346	1,28	0,03	249	4,46	0,14	224	14,02	0,40
2009	404	1,26	0,03	320	4,88	0,14	308	13,61	0,41
2010	577	1,21	0,03	449	4,89	0,15	431	12,65	0,43
2011	302	1,12	0,04	235	5,07	0,17	218	13,61	0,50
P		<0,0001			<0,0001			<0,0001	

4 lentelė. SkirtingŲ Lietuvos baltŲŲŲ kiauliŲ kartŲ parŖeliŲ svoris atskirais parŖiavimosi metais
 Table 4. Weights of Lithuanian White piglets by generation and year of farrowing

Metai Year	Kartos Generation														
	PradininkŲ Founder			I			II			III			IV		
	n	LSM	SE	n	LSM	SE	n	LSM	SE	n	LSM	SE	n	LSM	SE
AtvestŲ parŖeliŲ svoris kg Weight at birth (kg)															
2000	164	1,32	0,02												
2001	23	1,22	0,05	132	1,25	0,03									
2002	-	-	-	332	1,26	0,02									
2003	-	-	-	188	1,35	0,03									
2004	-	-	-	11	1,89	0,12	346	1,29	0,04						
2005	-	-	-				284	1,42	0,04	80	1,41	0,05			
2006	-	-	-				191	1,34	0,03	226	1,45	0,04			
2007	-	-	-				67	1,33	0,05	225	1,41	0,04			
2008	-	-	-				31	1,17	0,07	230	1,41	0,03	85	1,30	0,03
2009	-	-	-							213	1,35	0,03	191	1,33	0,02
2010	-	-	-							164	1,22	0,03	413	1,28	0,02
2011	-	-	-							62	1,11	0,05	240	1,24	0,02
P		0,097			<0,0001			<0,0001			<0,0001			0,019	
21 dienos amŖiaus parŖeliŲ svoris kg Weight of piglets at 21 days of age (kg)															
2000	152	5,15	0,10												
2001	14	6,11	0,32	121	4,66	0,13									
2002				254	5,53	0,09									
2003				140	5,55	0,12									
2004				7	6,41	0,52	274	4,19	0,24						
2005							247	4,73	0,20	62	4,15	0,20			
2006							145	4,58	0,17	183	4,46	0,15			
2007							55	4,70	0,25	166	4,73	0,14			
2008							22	4,75	0,38	166	4,24	0,13	61	3,51	0,17
2009										170	4,17	0,12	150	4,45	0,11
2010										132	4,47	0,12	317	4,08	0,08
2011										43	4,22	0,21	192	4,42	0,09
P		0,005			<0,0001			0,041			0,002			<0,0001	
60 dienŲ amŖiaus parŖeliŲ svoris kg Weight of piglets at 60 days of age (kg)															
2000	150	14,59	0,32												
2001	14	21,22	1,05	116	18,58	0,40									
2002				238	17,36	0,28									
2003				125	18,04	0,38									
2004				6	18,10	1,74	264	14,59	0,71						
2005							239	14,57	0,59	58	12,56	0,55			
2006							136	12,92	0,51	170	12,89	0,41			
2007							54	12,92	0,75	161	13,36	0,40			
2008							19	13,51	1,23	150	12,46	0,37	55	12,53	0,50
2009										163	11,50	0,34	145	13,19	0,32
2010										127	11,82	0,34	304	11,56	0,23
2011										40	13,37	0,60	178	12,58	0,26
P		<0,0001			0,080			0,165			<0,0001			<0,0001	

4 lentelėje pateikti skirtingŲ Lietuvos baltŲŲŲ kiauliŲ kartŲ parŖeliŲ svorio duomenys atskirais parŖiavimosi metais parodo, kad metai, kuriais buvo atvesti parŖeliai, arba tais metais buvusios ūkinės sąlygos maŖiausiai įtakoję atvestŲ parŖeliŲ svorį pradininkŲ kartoje ir 60 dienŲ amŖiaus parŖeliŲ svorį I ir II kartose.

F. S. Solanes ir kt. nurodo, kad paršelių augimui iki jų nujunkymo didžiausią įtaką daro aplinkos sąlygos ir paršavedžių genetinės ypatybės, o pačių paršelių savybių įtaka mažiausia [20]. Didelę ūkinių sąlygų įtaką, įvertintą statistiniais metodais, kiaulių produktyvumo rodikliams Lietuvos kiaulių fermose nurodo S. Kerzienė ir V. Juozaitienė [14].

5 lentelė. Skirtingų Lietuvos baltųjų kiaulių kartų paršelių svoris pagal apsiparšavimų eiliškumą															
Table 5. Weights of Lithuanian White piglets by generation and parity															
Apsi- par- šiavi- mai Pari- ty	Kartos Generation														
	Pradininkų Founder			I			II			III			IV		
	n	LSM	SE	n	LSM	SE	n	LSM	SE	n	LSM	SE	n	LSM	SE
Atvestų paršelių svoris kg Weight at birth (kg)															
1	83	1,22	0,03	156	1,26	0,03	210	1,27	0,02	272	1,19	0,03	261	1,26	0,02
2	96	1,38	0,02	174	1,27	0,03	170	1,49	0,02	271	1,32	0,03	245	1,36	0,02
3	8	1,46	0,09	171	1,24	0,03	180	1,46	0,02	188	1,38	0,03	196	1,34	0,02
4				112	1,45	0,04	132	1,41	0,02	160	1,24	0,03	146	1,30	0,02
5				60	1,29	0,05	98	1,31	0,03	109	1,29	0,04	45	1,31	0,04
6				37	1,37	0,06	72	1,32	0,03	84	1,40	0,05	36	1,16	0,05
7				23	1,40	0,08	26	1,23	0,05	46	1,39	0,06	-	-	
8				26	1,37	0,17	18	1,18	0,07	43	1,38	0,06	-	-	
9				20	1,18	0,09	13	1,17	0,08	20	1,33	0,09	-	-	
10				15	1,29	0,10	-	-	-	7	1,43	0,14	-	-	
P	<0,0001			0,001			<0,0001			<0,0001			<0,0001		
21 dienos amžiaus paršelių svoris kg Weight of piglets at 21 days of age (kg)															
1	77	5,01	0,14	142	4,87	0,12	171	5,39	0,10	207	4,64	0,11	185	4,06	0,09
2	81	5,33	0,13	150	5,64	0,11	132	5,15	0,11	210	4,54	0,10	200	4,42	0,09
3	8	6,40	0,42	113	5,14	0,13	154	5,39	0,11	146	4,43	0,11	166	4,17	0,10
4				72	5,94	0,16	110	4,54	0,12	110	4,90	0,13	115	3,94	0,12
5				54	5,27	0,19	75	4,49	0,15	82	4,85	0,15	32	4,63	0,21
6				20	5,31	0,31	60	3,97	0,17	71	4,54	0,17	22	3,45	0,26
7				13	3,67	0,39	21	5,33	0,29	40	4,12	0,21	-	-	
8				22	4,72	0,63	10	4,14	0,41	37	3,75	0,23	-	-	
9				11	4,64	0,47	10	2,92	0,41	13	3,89	0,36	-	-	
10				12	3,53	0,40	-	-	-	6	3,82	0,51	-	-	
P	0,005			<0,0001			<0,0001			<0,0001			<0,0001		
60 dienų amžiaus paršelių svoris kg Weight of piglets at 60 days of age (kg)															
1	76	14,96	0,43	137	18,51	0,36	165	15,06	0,30	200	12,68	0,30	174	11,89	0,25
2	80	14,44	0,42	139	17,92	0,36	128	14,62	0,34	200	13,14	0,28	195	12,72	0,25
3	8	24,71	1,32	108	15,85	0,40	148	13,33	0,31	131	13,47	0,32	155	12,19	0,28
4				70	18,94	0,50	106	13,46	0,37	101	14,49	0,37	107	11,39	0,34
5				40	17,96	0,66	71	12,42	0,45	78	14,81	0,42	32	13,68	0,58
6				20	19,02	0,94	55	13,10	0,51	66	12,55	0,49	19	12,90	0,77
7				12	14,18	1,21	20	14,69	0,85	39	12,30	0,59	-	-	
8				20	10,49	2,10	10	14,92	1,20	35	10,82	0,63	-	-	
9				11	17,76	1,40	9	11,84	1,27	13	10,86	0,98	-	-	
10				11	10,34	1,26	-	-	-	6	10,54	0,40	-	-	
P	<0,0001			<0,0001			<0,0001			<0,0001			0,001		

ApsiparŖiavimŲ eiliŖkumas laikomas labai svarbiu veiksniu, darančiu įtaką parŖavedŖiŲ produktyvumui [1, 5, 12, 23], taĖiau Ŗie autoriai analizavo apsiparŖiavimŲ eilės numerio įtaką vadŲ dydŖiui ir ne visi patvirtino apsiparŖiavimo eilės įtaką reprodukciniems savybėms [8, 24]. MŲsŲ atlikta analizė parodė, kad skirtingŲ apsiparŖiavimŲ metu tiek atvestŲ, tiek ir auginamŲ parŖelių svoriai skiriasi ($P<0,001$). TaĖiau galima teigti, kad visŲ kartŲ pirmaparŖšės atvedė smulkesnius parŖelius negu antraparŖšės (5 lentelė). Kadangi atskirŲ metŲ įtaka parŖelių augimui akivaizdi, o ir apsiparŖiavimŲ sulaukta skirtingais metais, tai ir skirtingŲ apsiparŖiavimŲ metu atvestŲ parŖelių svorį ir augimą labiausiai įtakojo ūkinės sąlygos. Bendroji kiauliŲ kartos įtaka, susijusi su atskirŲ metŲ įtaka, parŖeliams augant sustiprėjo ($P<0,001$), bet parŖelių lyties įtaka ėmė silpnėti ($P<0,01$). ParŖeliams sulaukus 60 dienŲ amŖiaus jų svoris buvo susijęs su parŖavedŖiŲ parŖiavimosi eilės numeriu, metais ir kiauliŲ karta ($P<0,001$), bet lyties įtaka susilpnėjo ($P=0,076$).

IŖVADOS

1. Senojo genotipo Lietuvos baltŲŲŲ kiauliŲ atvestŲ parŖelių svorį įtakoja jų lytis ($P<0,001$), apsiparŖiavimo eiliŖkumo numeris ($P<0,001$) ir metai ($P<0,001$), kuriais jie buvo atvesti. MaŖiausia įtaką turėjo uŖdara populiacija veisiamŲ kiauliŲ karta ($P=0,052$).

2. ParŖeliams augant, 21 ir 60 dienŲ amŖiuje kartos įtaka, susijusi su atskirŲ metŲ įtaka, sustiprėjo ($P<0,001$), bet parŖelių lyties įtaka ėmė silpnėti ($P<0,005$). ParŖeliams sulaukus 60 dienŲ amŖiaus, jų svoris jau buvo susijęs su parŖavedŖiŲ parŖiavimosi eilės numeriu, metais ir kiauliŲ karta ($P<0,001$), bet lyties įtaka susilpnėjo ($P=0,076$).

LiteratŲra

1. Alfonso L., Noguera J. L., Babot D., Estany J. Estimates of genetic parameters for litter size at different parities in pigs. *Livestock Production Science*. 1997. Vol. 47. P. 49–156.
2. Bolet G., Bidanel J-P., Ollivier L. Selection for litter size in pigs. II. Efficiency of closed and open selection lines. *Genetics Selection and Evolution*. 2001. Vol. 33. P. 515–528.

3. Damgaard L. H., Rydhmer L., Lovendahl P., Grandinson K. Genetic parameters for within-litter variation in piglet birth weight and change in within-litter variation during suckling. *Journal of Animal Science*. 2003. Vol. 81. P. 604–610.
4. Dube B., Mulugeta S. D., Van der Weesthuizen R. R., Dzama K. Non-genetic factors affecting growth performance and carcass characteristics of two South African pig breeds. *South African Journal of Animal Science*. 2011. Vol. 41, No. 2. P. 161–176.
5. Dyck G. W., Swierstra E. E., Mckay R. M., Mount K. Effect of location of the teat sucked, breed and parity on piglet growth. *Canadian Journal of Animal Science*. 1987. Vol. 67. P. 929–939.
6. English J. G., Bilkei G. The effect of litter size and littermate weight on pre-weaning performance of low birth weight piglets that have cross-fostered. *Animal Science*. 2004. Vol. 79. P. 439–443.
7. Fix J. S., Cassady J. P., Herring W. O., Holl J. W., Culbertson M. S., See M. T. Effect of piglet birth weight on body weight, growth, backfat, and longissimus muscle area of commercial market swine. *Livestock Science*. 2010. Vol. 127. P. 51–59.
8. Fraser D., Thompson B. K. Variation in piglet weight: Relationship to suckling behaviour, parity number and farrowing crate design. *Canadian Journal of Animal Science*. 1986. Vol. 66. P. 31–46.
9. Gondret F., Lefaucheur, Louveau I., Lebret B., Pichodo X., Le Cozler Y. Influence of piglet birth weight on postnatal growth performance, tissue lipogenic capacity and muscle histological traits at market weight. *Livestock Production Science*. 2005. Vol. 93. P. 137–146.
10. Grandinson K., Lund M. S., Rydhmer L., Strandberg E. Genetic parameters for the piglet mortality traits crushing, stillbirth and total mortality, and their relation to birth weight. *Acta Agriculturae Scandinavica*. Sect. A: Animal Science. 2002. Vol. 52. P. 167–173.
11. Högberg A., Rydhmer L. A genetic study of piglet growth and survival. *Acta Agriculturae Scandinavica*. Sect. A: Animal Science. 2000. Vol. 50. P. 300–303.
12. Hoving L. L., Soede N. M., Graat E. A. M., Feitssma H., Kemp B. Reproductive performance of second parity sows: Relations with subsequent reproduction. *Livestock Science*. 2011. Vol. 140. P. 124–130.
13. Kapell D. N. R. G., Ashworth C. J., Knap P. W., Roehe R. Genetic parameters for piglet survival, litter size and birth weight or its variation within litter in sire and dam lines using Bayesian analysis. *Livestock Science*. 2011. Vol. 135. P. 215–224.
14. Kerzienė S., Juozaitienė V. Paveldimujų kiaulių savybių priklausomybės nuo ūkinių sąlygų statistiniai tyrimai. *Veterinarija ir zootechnika*. 2004. T.28 (50). P. 61–64.
15. Knol E. F., Leenhouwers J. I., Van der Lende T. Genetic aspects of piglet survival. *Livestock Production Science*. 2002. Vol. 78. P. 47–55.
16. Lauvie A., Audiot A., Couix N., Casabianca F. Diversity of rare breed management programs: Between conservation and development. *Livestock Science*. 2011. Vol. 140. P. 161–170.
17. Lundgren H., Canario L., Grandinson K., Lundeheim N., Zumbach B., Vangen O., Rydhmer L. Genetic analysis of reproductive performance in Landrace sows and its correlation to piglet growth. *Livestock Science*. 2010. Vol. 128. P. 173–178.

18. Lund M. S., Puonti M., Rydhmer L., Jensen J. Relationship between litter size and perinatal and preweaning survival in pigs. *Animal Science*. 2002. Vol. 74. P. 217–222.
19. Roeche R. Genetic determination in individual birth weight and its association with sow productivity traits using Bayesian analyses. *Journal of Animal Science*. 1999. Vol. 77. P. 330–343.
20. Solanes F. X., Grandinson K., Rydhmer L., Stern S., Andersson K., Lundeheim N. Direct and maternal influences on the early growth, fattening performance, and carcass traits of pigs. *Livestock Production Science*. 2004. Vol. 88. P. 199–212.
21. Šveistys J. Kiaulių tobulinimas uždara populiacija. *Žemės ūkis*. 1967. Nr. 1. P. 24–25.
22. Šveistys J., Razmaitė V. Lietuvos baltųjų ir Lietuvos vietinių kiaulių atrankos principai. *Gyvulininkystė*. 1998. T. 33. P. 55–59.
23. Tummaruk P., Lundeheim N., Einarsson S., Dalin A. M. Reproductive performance of purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire sows: I. Seasonal variation and parity influence. *Acta Agriculturae Scandinavica*. Sect. A: Animal Science. 2000. Vol. 50. P. 205–216.
24. Vonnahme K. A., Wilson M. E., Foxcroft G. R., Ford S. P. Impacts on conceptus survival in a commercial swine herd. *Journal of Animal Science*. 2002. Vol. 80. P. 553–559.
25. Whittmore C. Development and improvement of pigs by genetic selection. *The Science and Practice of Pig Production*. Blackwell Science, 1998. P. 167–243.
26. Wolter B. F., Ellis M., Corrigan B. P., DeDecker J. M. The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replace to piglets during lactation on pre-weaning and post-weaning growth performance and carcass characteristics. *Journal of Animal Science*. 2002. Vol. 80. P. 301–308.
27. Швейстис Ю. Использование популяционного метода для создания типов и линий литовских белых свиней. *LGMTI mokslo darbai*. 1982. T. 19. P. 46–59.

Gyvūnų veisimo ir genetikos skyrius

EARLY GROWTH OF OLD GENOTYPE LITHUANIAN WHITE PIGLETS

Violeta Razmaitė¹, Virginija Jatkauskienė

Institute of Animal Science, Lithuanian University of Health Sciences

R. Zebenkos str. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliskis district, Lithuania

S u m m a r y

The objective of this study was to examine the influence of generation, year of farrowing, parity number and gender on piglet weight at birth and early growth in the closed population of old genotype Lithuanian White pigs. Data on individual weight of piglets were available from 395 litters (5478 piglets) of five generations. The effects of pig generation, year, parity and gender were evaluated using general linear model. The weight at birth of the old genotype Lithuanian White piglets was highly affected by gender, parity number and year of farrowing ($P<0.001$). The pig generation showed the lowest effect on weight at birth ($P=0.052$). The overall effect of generation on weight increased at 21 days of piglet age ($P<0.001$), whereas the effect of gender decreased ($P<0.01$). The weight at 60 days of piglet age was affected by year, parity number and generation ($P<0.001$). The gender tended to show a weakened effect on the weight at 60 days of piglet age ($P=0.076$).

Key words: swine, piglets, mortality, weight

¹ Corresponding author. Tel. +370 612 14102, e-mail: razmusv@one.lt

ISSN 1392-6144

Животноводство. Научные труды. 2011. 58. С. 16–27.

УДК 636.4.082

РОСТ ПОРОСЯТ СТАРОГО ГЕНОТИПА ЛИТОВСКИХ БЕЛЫХ СВИНЕЙ

Виолета Размайте¹, Виргиния Яткаускаене

Институт животноводства, Литовский университет наук здоровья

Р. Жебенкос ул. 12, LT-82317 Байсогала, Радвилишкский р-он, Литва

Резюме

Целью работы было определение эффекта генерации, года и номера опоросов, пола поросят свиней при замкнутом разведении. Было проанализированы данные 395 опоросов (индивидуальный вес 5478 поросят) пяти поколений старого генотипа литовских белых свиней. Установленный эффект пола, номера опоросов и года, в котором были получены опоросы ($P < 0,001$). Наименьшее влияние оказало генерация свиней ($P = 0,052$). При росте поросят на вес поросят в возрасте 21 дня усилилась воздействие генерации ($P < 0,001$), но ослабло воздействие пола ($P < 0,01$). В возрасте 60 дней вес поросят был тесно связан с номером и годом опоросов, генерацией свиней ($P < 0,001$) и уменьшающимся влиянием пола ($P = 0,076$).

Ключевые слова: свиньи, поросята, вес, потери поросят

¹ Автор для переписки. Тел. +370 612 14102,, e-mail: razmusv@one.lt

EFFECT OF THE AGE AT FIRST SHEARING ON THE GROWTH OF LAMBS AND WOOL QUANTITY AND QUALITY

Birutė Zapasnikienė

Institute of Animal Science, Lithuanian University of Health Sciences

R. Zebenkos str. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliskis distr., Lithuania, e-mail: birutez@lgi.lt

Gauta 2011-11-14; priimta spausdinti 2011-12-12

ABSTRACT

In Lithuania there is no demand and almost no purchase of sheep wool, therefore, it is necessary to find the possibilities to reduce shearing expenses. Ewe shearing frequency and the first shearing time of lambs usually depend on the sheep breed. As a rule, finewool and semifinewool sheep are sheared once, while coarsewool and semicoarsewool sheep twice a year. Meanwhile, lambs are first sheared at the age of 6 to 12 months when wool length amounts to 5 to 7 cm.

The purpose of our study was to determine the optimum age for first shearing of Lithuanian Local Coarsewooled lambs and its effects on lamb growth and wool yield. In 2008–2010 the study was carried out with the offspring of Lithuanian Local Coarsewooled sheep that are kept in the conservation flock at the Institute of Animal Science. The lambs were allotted into two groups of 11 female and 6 male lambs each. The first group of lambs was first sheared at the age of 7 and the second group at the age of 12 months. With the purpose to evaluate the annual weight and length of wool, the lambs that were first sheared at the age of 7 months were repeatedly sheared at the age of 12 months too. Besides, the growth rate of lambs at different age periods was also determined (at 0–60, 61–120, 121–210 and 211–365 days).

The results of the study indicated that the age at first shearing had almost no influence on the growth and development of lambs. The daily weight gain was by 4 to 7 g higher for the lambs first sheared at the age of 7 months in the period

from 7 to 12 months. The wool of the lambs first sheared at 7 and later at 12 months of age was of higher quality, cleaner, drier and 1.7 times longer than that of the lambs first sheared at 12 months of age and characterized as felted, wet and, thus, by 0.23–0.27 kg heavier. Therefore, for production of higher quality wool and its subsequent sale possibilities, local coarsewooled sheep and their progeny should be sheared twice a year, in autumn and spring.

Key words: *lambs, wool, first shearing, lamb growth, wool quantity and quality*

INTRODUCTION

The main production of sheep is wool. Its value is estimated by its quantity and quality. The highest amount of the most qualitative wool is produced by finewooled merino sheep (5 to 8 kg), a little lower amount is produced by semifinewooled (3 to 5 kg) and the lowest amount of lower quality wool is produced by semicoarsewooled and coarsewooled sheep (2 to 3 kg) [8, 20, 23].

Wool quality is determined by its density, amount of sweat, wool yield, thickness, waviness, length, strength, elasticity, colour, plasticity, softness, tensility, lustre, wetness, felting and soiling. The amount and quality of wool depend on sheep feeding, care, breed, age, gender, physiological condition, shearing time, shearer's qualification and other factors [1, 3, 4, 11, 13].

Finewool and semifinewool short-wooled sheep are usually sheared once a year, semifinewool long-wooled and coarsewooled sheep twice a year and those of some particular breeds, for example, Romanov is sheared even thrice a year [6, 7, 10]. Meanwhile sheep progeny are first sheared at the age of 6 to 12 months when wool length reaches 5 to 7 cm. As a rule, spring born finewool and semifinewool lambs are first sheared in the next spring while coarsewool and semicoarsewool lambs at the age of 5 to 6 months [12, 21, 22, 24].

There are studies indicating that when sheep are not sheared on time (especially in hot climate), they eat worse, lose weight, their conception rate is lower and weaker lambs are usually born [15, 16]. Besides, their milk production is lower, sexual activity of rams is lower, and if lambs are not sheared on time they stop growing [17, 18, 19].

Due to the fact that in Lithuania there is no demand and almost no purchase of sheep wool, the purpose of this study was to determine the optimum age for first

shearing of Lithuanian Local Coarsewooled lambs and its effect on the growth of lambs and wool quantity and quality.

MATERIALS AND METHODS

In 2008-2010, the progeny from the conservation flock of Lithuanian Local Coarsewooled sheep kept at the Institute of Animal Science of the Lithuanian University Health Sciences were used in the study. The lambs were allotted into two groups of 11 female and 6 male lambs each. Lamb weight at birth, 20 days, 2, 4, 7 and 12 months of age, weight and quality of wool at the age of 7 and 12 months have been analysed [9].

The studies were performed in pursuance with the Lithuanian animal care, management and operation legislation (No 8-500, 28 November 1997), also in pursuance with the State veterinary service regulations (No 4-361, 31 December 1998; No 4-16, 18 January 1999) and in compliance with the EU Directives 86/609/EEC and EC regulations 2007/526 EC. Sheep were mated once a year (Oct. 2008) and lambed in spring (March 2009). The lambs in Group 1 were shared twice a year, i. e. in autumn of the same year (Nov. 2009) and next spring (April 2010). The lambs in Group 2 were sheared once a year, i.e. in next year spring (April 2010).

The sheared wool was weighed individually to within 50 g. Wool length was measured with a ruler to within 0.5 cm on the side of the animal in a handbreadth from the shoulder blade. Wool and wool sweat, colour, density, soiling and felting were evaluated visually according to the sheep evaluation rules [2].

Wool quality was determined using five quality parameters each divided into three qualitative groups on a 100 % scale.

Lamb weight and wool weight and length data were processed biometrically using Microsoft Office Excel 2007 version 1.2 data analysis. The level of significance was determined by Student. Tests of significance were accepted at $P < 0.05$ [5].

RESULTS AND DISCUSSION

As soon as the conservation flock was established at the Institute (1995), sheep were analysed for their body conformation, weight, growth intensity, meat, milk and wool qualities [26, 27]. However, so far the effects of age at first shearing on

lamb growth and wool amount and quality have not been studied. The data of the lamb weight from our study are presented in Tables 1 and 2.

Item	Female lambs	
	sheared at 7 and 12 months	sheared at 12 months of age
Female lamb weight at, kg:		
birth	2.94±0.122	3.00±0.110
20 days	6.95±0.297	6.48±0.260
2 months	13.00±0.793	12.38±0.562
4 months	20.42±0.341	19.81±0.536
7 months	28.94±1.018	28.63±0.937
12 months	42.16±1.389	40.80±2.115

As it is indicated in Table 1, the time and frequency of female lamb shearing had almost no influence on their growth intensity and weight. Those females that were sheared at the age of 7 and 12 months gained daily 201 g until 20 days of age, 151 g from 20 days to 2 months, 124 g from 2 to 4 months, 95 g from 4 to 7 months and 88 g from 7 to 12 months of age. Whereas female lambs that were first sheared at 12 months of age showed daily weights in the same periods, 174, 148, 124, 98 and 81 g, respectively.

Item	Male lambs	
	sheared at 7 and 12 months	sheared at 12 months of age
Male lamb weight at, kg:		
birth	3.52±0.05	3.45±0.89
20 days	8.03±0.540	7.68±0.649
2 months	14.60±1.425	14.10±1.275
4 months	23.67±1.777	23.25±1.250
7 months	34.11±2.142	34, 9±1.949
12 months	50.33±3.502	50.12±1.833

The data in Table 2 indicates that the time of first shearing and frequency of shearings had no influence on the growth rate and weight of male lambs till 12 months of age. The lambs first sheared at the age of 7 and 12 months gained daily 226 g till 20 days, 164 g from 20 days to 2 months, 151 g from 2 to 4 months,

116 g from 4 to 7 months and 108 g from 7 to 12 months of age. Meanwhile, the lambs that were first sheared at 12 months of age gained daily respectively 212, 161, 153, 125 and 104 g. Lamb wool quantity and quality data as affected by age at first shearing are presented in Tables 3 and 4.

Item	Female lambs	
	sheared at 7 and 12 months	sheared at 12 months of age
Yearly wool weight, kg	2.70±0.118	2.97±0.268
Yearly wool length, cm	24.95±1.420**	14.59±1.136
Wool density, %:		
thick	72.73	63.64
medium thick	27.27	36.36
thin	-	-
Wool sweat colour, %:		
white	72.73	72.73
yellowish	27.27	27.27
cream	-	-
Wool dampness, %:		
normal	81.82	63.64
damp	18.18	27.27
wet	-	9.09
Wool felting, %:		
untangled	81.82	63.64
tangled	9.09	18.18
very tangled	9.09	18.18
Wool soiling, %:		
clean	72.73	54.55
medium clean	27.27	18.18
very soiled	-	27.27
**$P < 0.001$.		

The studies of wool weight and length indicated that female lambs that were first sheared at the age of 12 months yielded by 0.27 kg more wool (due to its wetness) in comparison with those sheared twice at the age of 7 and 12 months. However, wool length was 1.7 times higher for the female lambs sheared twice a year than that of the lambs sheared once a year ($P < 0.001$). Besides, the wool from

twice sheared female lambs was much cleaner, drier and less felted than that from once sheared female lambs (Table 3).

Item	Male lambs	
	sheared at 7 and 12 months	sheared at 12 months of age
Yearly wool weight, kg	3.42±0.299	3.65±0.232
Yearly wool length, cm	28.00±2.579*	16.67±1.820
Wool density, %:		
thick	83.33	66.66
medium thick	16.67	16.67
thin	-	16.67
Wool sweat colour, %:		
white	83.33	66.67
yellowish	16.67	33.33
cream	-	-
Wool dampness, %:		
normal	83.33	66.66
damp	16.67	16.67
wet	-	16.67
Wool felting, %:		
untangled	66.67	33.33
tangled	33.33	50.00
very tangled	-	16.67
Wool soiling, %:		
clean	66.67	33.33
medium clean	33.33	16.67
very soiled	-	50.00
* <i>P</i> < 0.005.		

It should be noted that both twice (7 and 12 months) and once (12 months) a year sheared male lambs yielded a similar amount of wool (difference 0.23 kg). Only the yearly wool length of twice sheared male lambs was 1.7 times higher than that of the lambs sheared only once at the age of 12 months (*P*<0.005). Moreover, twice shearing also resulted in higher wool quality of male lambs.

Similar results were also obtained in 1998–2004 in the trial with local coarsewooled ewes. Spring shearing of ewes once a year resulted in 3.0 kg of 21.5 cm length grey, white, tawny and black semicoarse and felted wool. Twice shearing

of ewes in spring and autumn did not produce more wool (3.0 kg), but it was even 48 % longer ($P < 0.001$). The study also showed that autumn shearing results in 0.6 kg more and from 2 to 4 cm longer wool than spring shearing ([14, 25].

CONCLUSIONS

1. The age at first shearing of local coarsewooled sheep had almost no influence on the subsequent growth and development of lambs.

2. Twice shearing of lambs at the age of 7 and 12 months produced higher quality wool that was 1.7 times longer and also cleaner and drier in comparison with first shearing at the age of 12 months when the wool was highly felted, wet and, thus, by 0.23–0.27 kg heavier.

3. For higher quality wool and its trade, it is recommended to apply twice shearing of local coarsewooled sheep and their progeny in autumn and spring.

References

1. Austin A. R., Young N. E. The effect of shearing pregnant ewes on lamb birth weights. *Veterinary Record*. 1997. Vol. 100. P. 527–529.
2. Avių vertinimo taisyklės. Sudarytoja Zapasnikienė B. Baisogala, 2006. 56 p.
3. Bigham M. L. Effects of shearing interval on fleece weight and wool growth on a delineated midside patch. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 1974. Vol. 17. P. 407–410.
4. Black H. J., Chestnutt D. M. B. Influence of shearing regime and grass silage quality on the performance of pregnant ewes. *Animal Production*. 1990. Vol. 51. P. 573–582.
5. Čekanavičius V., Murauskas G. Statistika ir jos taikymas II. Vilnius, 2002. P. 7–54.
6. Fisher M. W. A review of the welfare implications of out-of-season extensive lamb production systems in New Zealand. *Livestock Production Science*. 2004. Vol. 85(213). P. 165–172.
7. Galvanovska E., Spruzs J. Latvian local sheep productivity and selection. *Proceedings of the 2nd Baltic Animal Breeding Conference*. Kaunas, 1996. P. 101–103.
8. Gyvulininkystės žinynas. Autorių kolektyvas. Baisogala, 2007. P. 419–421.
9. Januškevičius A. Zootechninių bandymų metodiniai nurodymai. Vilnius, 1992. 25 p.
10. Karpova N. A. The effectiveness of double shearing of Latvian Darkheaded replacement ewes. *Sbornik Nauchnyk Trudov Beloruskaya Sel'skokhozyaistvenaya Akademiya*. 1981. Vol. 61. P. 118–120.
11. Lane S. F., Kemp R. A. The effects of shearing and Ralgro implants on feedlot performance of lambs during the summer. *Canadian Journal of Animal Science*. 1990. Vol. 70. P. 743–750.

12. Lynch J. J., Alexander G. The effect of time since shearing on sheltering behaviour by Merino sheep. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*. 1980. Vol. 13. P. 325–328.
13. Maund B. Shearing ewes at housing. *Animal Production*. 1980. Vol. 30. P. 481.
14. Nainienė R., Zapasnikienė B. Effect of shearing season and frequency on fleece production and length. *Proceedings of the 15th Baltic Animal Breeding Conference*. Riga, 2010. P. 116–119.
15. Olafur R. Dyrmondsson. Shearing time of sheep with special reference to conditions in northern Europe: a Review. *Icel. Agr. Sci.* 1991. Vol. 5. P. 39–46.
16. Piccione G., Caola G., Refinetti R. Effect of shearing on the core body temperature of three breeds of Mediterranean sheep. *Small Ruminant. Research*. 2002. Vol. 46. P. 211–215.
17. Piccione G., Casella G., Fazio F., Pennisi P. Effect of shearing on some haematochemical parameters in ewes. *Czech Journal of Animal Science*. 2008. Vol. 53(3). P. 106–111.
18. Russel A. J. F., Armstrong R. H., White I. R. Studies on the shearing of housed pregnant ewes. *Animal Production*. 1985. Vol. 40. P. 47–53.
19. Salman A. D., Owen E. The effect of the time of winter shearing on the performance of pregnant ewes. *Proceedings of the 4th Scientific Conference*. Baghdad, 1986. P. 1746–1757.
20. Strittmatter K. Schafzucht. Ulmer, 2003. S. 103–127.
21. Sumner R. M. W., Armstrong D. Effect of different shearing policies on sheep production in Northland. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 1987. Vol. 47. P. 107–110.
22. Sumner R. M. W., Scott M. L. Effect of shearing once-yearly in January, once-yearly in July or twice-yearly in January and July on ewe performance. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 1990. Vol. 50. P. 329–334.
23. Šveistienė E. Avininkystė. Baisogala, 2010. P. 224–254.
24. Thorsteinsson S. S., Thorgeirsson S. Autumn and winter shearing of ewe lambs in Iceland. *European Association for Animal Production 42nd Annual Meeting*. Berlin, 1991. 12 p.
25. Zapasnikienė B. Įvairių faktorių įtaka Lietuvos vietinių šiuurkščiaivilnių avių vilnos kiekiui ir kokybei. *Gyvulininkystė*. 2004. T. 44. P. 3–10.
26. Zapasnikienė B., Nainienė R. Analysis of the exclusive traits of Lithuanian local coarsewooled sheep. *Animal Husbandry. Scientific Articles*. 2008. Vol. 51. P. 50–57.
27. Zapasnikienė B. Peculiar breeds characters of Lithuanian indigenous coarsewooled sheep. *Biologija*. 2002. Nr. 3. P. 23–26.

ĖRIUKŲ PIRMOJO KIRPIMO AMŽIAUS ĮTAKA JŲ AUGIMUI, VILNOS KIEKIUI IR KOKYBEI

Birutė Zapasnikienė¹

Gyvulininkystės institutas, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas
R. Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r.

S a n t r a u k a

Kadangi Lietuvoje avių vilna neturi paklausos ir beveik neperkama, todėl reikia ieškoti būdų, kaip sumažinti avių kirpimo išlaidas. Avių kirpimo dažnumas ir ėriukų pirmojo kirpimo laikas dažniausiai priklauso nuo avių veislės. Paprastai plonavilnės ir pusiau plonavilnės avys kerpamos 1 kartą, o šurkščiavilnės ir pusiau šurkščiavilnės – 2 kartus metuose. Tuo tarpu avių jaunikliai pirmą kartą kerpami, sulaukę 6–12 mėn. amžiaus, kai vilnos ilgis siekia 5–7 cm.

Mūsų tyrimų tikslas – nustatyti optimaliausią Lietuvos vietinių šurkščiavilnių ėriukų pirmojo kirpimo amžių ir jo įtaką jauniklių augimui bei vilningumui. Tyrimai atlikti 2008–2010 metais Gyvulininkystės institute su čia saugomų genofondinių vietinių šurkščiavilnių avių prieaugliu. Šiam tikslui buvo sudarytos 2 ėriukų grupės po 11 avyčių ir 6 avinukus kiekvienoje. Vienos grupės ėriukai pirmą kartą buvo kerpami 7 mėn., o kitos grupės – 12 mėn. amžiaus. Kad įvertinti metinės vilnos svorį ir ilgį, nukirptus 7 mėn. amžiaus jauniklius pakartotinai kirpome 12 mėn. amžiaus. Taip pat nustatėme ėriukų augimo intensyvumą atskirais amžiaus laikotarpiais (0–60, 61–120, 121–210 ir 211–365 d.).

Tyrimų rezultatai parodė, kad ėriukų pirmojo kirpimo amžius beveik neturėjo įtakos jų augimui ir vystymuisi. Nuo 7 iki 12 mėn. laikotarpiu 4–7 g per parą daugiau priaugo tie ėriukai, kurie pirmą kartą buvo nukirpti 7 mėn. amžiaus palyginti su pirmą kartą nukirptais 12 mėn. amžiaus jaunikliais. Kokybiškesnė, švaresnė, sausesnė ir 1,7 karto ilgesnė metinė vilna buvo ėriukų, kirptų 7 ir 12 mėn. amžiaus negu pirmą kartą kirptų 12 mėn. jauniklių, kurių vilna buvo labai susivėlususi, drėgna ir dėl to 0,23–0,27 kg sunkesnė. Todėl, siekiant gauti kokybiškesnę vilną ir ją realizuoti, vietines šurkščiavilnes avis ir jų prieauglį tikslinga kirpti 2 kartus metuose (rudeni ir pavasari).

Raktažodžiai: ėriukai, vilna, pirmasis kirpimas, ėriukų augimas, vilnos kiekis ir kokybė

¹ Autorius susirašinėjimui Tel. +370 422 65383, e-mail: birutez@lgi.lt

ISSN 1392-6144

Животноводство. Научные труды. 2011. 58. С. 28–38.

УДК 636.03.083

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОЙ СТРИЖКИ ЯГНЯТ НА ИХ РОСТ, КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО ШЕРСТИ

Бируте Запасникене¹

Институт животноводства, Литовский университет наук здоровья
Р. Жебенкос ул. 12, LT-82317 Байсогала, Радвилишкский р-он, Литва

Резюме

В настоящее время в Литве на овечью шерсть нет спроса и ее почти никто не покупает. Поэтому приходится искать способов уменьшения затрат на стрижку овец. Частота стрижки овец и сроки первой стрижки ягнят чаще всего зависят от их породы. Как правило, овец тонкорунных и полутонкорунных пород стригут один раз, а овец грубошерстных и полугрубошерстных пород – два раза в год. Молодняк большинства пород стригут в возрасте 6–12 месяцев, когда шерсть достигает 5–7 см длины.

В связи с этим, целью наших исследований явилось установление оптимального возраста первой стрижки ягнят литовской местной грубошерстной породы и его влияние на их рост, количество и качество шерсти. Исследования проведены в 2008–2010 году в Институте животноводства с молодняком генофондных местных грубошерстных овец. Для этой цели были сформированы две группы ягнят (по 11 ярочек и 6 баранчиков в каждой). Ягнят первой группы стригли в 7-месячном возрасте, а второй – в возрасте 12 месяцев. Чтобы оценить вес и длину шерсти годовалых ягнят, животных первой группы еще раз стригли в возрасте 12 месяцев. Также установили интенсивность роста ягнят в различные возрастные периоды (0–60 дней, 61–120 дней, 121–210 дней и в возрасте 211–365 дней).

Результаты исследований показали, что возраст первой стрижки ягнят не имел влияния на их рост и развитие. В период от 7 до 12 месяцев лучше росли ягнята (на 4–7 г в сутки), которых первый раз постригли в 7-месячном возрасте, по сравнению с ягнятами, первый раз которых стригли в возрасте 12 месяцев. По качеству, чистоте, сухости и длине шерсти ягнята первой

¹ Автор для переписки. Тел. +370 422 65383, e-mail: birutez@lgi.lt

группы (стрижка 2 раза в год) превосходили ягнят, которых стригли только в 12-месячном возрасте. Их шерсть также была более скомкана, влажная и поэтому на 0,23–0,27 кг тяжелее.

По результатам исследований можно делать вывод, что для получения более качественной шерсти и успешной ее реализации, местных грубошерстных овец и их молодняк целесообразно стричь 2 раза в год (осенью и весной).

Ключевые слова: ягнята, шерсть, первая стрижка, рост ягнят, количество и качество шерсти

ŽĄSYS TARPUKARIO, TARYBINĖJE IR DABARTINĖJE LIETUVOJE

Robertas Juodka

Gyvulininkystės institutas, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas

R. Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r., el. paštas robertasjuodka@gmail.com

Gauta 2011-09-14; priimta spausdinti 2011-12-12

SANTRAUKA

Apie žąsų auginimą Lietuvoje rašytiniuose šaltiniuose minima nuo 1557 metų. Iki pirmojo pasaulinio karo Lietuvoje buvo auginami dideli žąsų kiekiai. 1897 metais vien tik iš Kauno gubernijos į Vokietiją ir Austro-Vengriją buvo eksportuota 546685 gyvos žąsys.

Tarpukario Lietuvoje (1918–1940 m.) buvo auginama nuo 795000 iki 1024120 žąsų vasaros laikotarpiu ir nuo 211877 iki 284550 – žiemos laikotarpiu. Didžiausi žąsų kiekiai tuo laikotarpiu buvo eksportuojami į Vokietiją – nuo 183067 iki 314830 žąsų. Tarpukariu Lietuvoje buvo auginamos gulbinės, vištinės ir žieminės žąsys.

Tarybų Lietuvoje auginamų žąsų skaičius žymiai sumažėjo. 1953–1956 metais jų buvo kasmet auginama nuo 68300 iki 132300 vnt. 1987–1989 metais žąsų kiekis tesudarė 0,20–0,86 % visų auginamų paukščių. Tarybiniais metais buvo auginamos lietuviškos vištinės ir pulkinės žąsys bei įvežtinės Reino, italų ir kinų žąsys. Pulkinė ir vištinių veislių žąsys palaipsniui Lietuvoje pradėjo nykti nuo 1965 metų, o apie devyniasdešimtuosius praėjusio šimtmečio metus visai išnyko. 1994 metais vištinės žąsys į Lietuvą iš Rusijos vandens paukščių kolekcinės fermos buvo sugrąžintos į Lietuvą. Šių žąsų genofondinis pulkas dabar yra laikomas LSMU Gyvulininkystės institute.

Atkurtoje nepriklausomoje Lietuvoje 2001–2010 metais kasmet buvo auginama nuo 35000 iki 117800 žąsų. 2005–2007 metais žąsys Lietuvoje sudarė 0,4–0,5 % visų auginamų paukščių skaičiaus. Dabar Lietuvoje be vištinių žąsų yra auginamos skarulės, landai ir pilkai margos hibridinės žąsys.

Raktažodžiai: žąsys, skaičius, kaina, eksportas, veislės

ŽĄSININKYSTĖS ISTORINĖS RAIDOS APŽVALGA

Žąsų Lietuvoje buvo auginamos nuo senų laikų. 1557 metų Lietuvos Didžiojo kunigaikščio Žygimanto Augusto valakų įstatymu valstiečiai, be lažo ir kitų žemės ūkio produktų, nuo kiekvieno bet kokios žemės valako privalėjo duoti feodalams žąsį arba 1,5 grašio, du gaidžius arba 16 pinigėlių, 20 kiaušinių arba 4 pinigėlius [2]. Kiek vėliau apie žąsų auginimą Lietuvoje minima Upytės miesto 1585 metų gegužės mėnesio 25 dienos teismo akte Nr. 267, kuriame nurodoma, kad Panemunės dvare, už skolas aprašant Jurijaus Skroblio turta, be kito judamojo ir nejudamojo turto, buvo surašyta 11 žąsų ir 20 žąsiukų, įvertintų po 3 grašius [29].

Feodalai didino valstiečių lažines ir natūrinės prievoles. 1709 metais Pamūšio dvaro valstiečiai, be kitų prievolių, turėjo dvarininkui duoti nuo valako jau po 2 žąsis [4].

Iki Pirmojo pasaulinio karo daug dėmesio buvo skiriama žąsų auginimui, nes ekstensyvus žemės ūkis, dažniausiai su trilauke sėjomainos sistema, dideliais pūdymuojančių laukų plotais ir plačiomis ganyklomis, sudarė tam geras sąlygas. Tačiau svarbiausias akstinas buvo gana didelės kainos už eksportuojamas žąsis, po 1–1,5 rublio už žąsį [4].

Daugiausia gyvų žąsų buvo eksportuojama į Vokietiją. Supirkinėtojai gerai uždirbdavo: Vilkaviškyje arba Virbalyje už nupenėtą žąsį buvo mokama 1,5–1,8 rublio, o Stalupėnuose už tokią pat žąsį buvo galima gauti jau po 2–2,3 rublio, tada jokių muitų žąšims nebuvo [5].

Kauno gubernijos statistikos komiteto duomenimis, 1897 metais iš šios gubernijos į Vokietiją ir Austro – Vengriją buvo eksportuota 546685 gyvos žąsų [30].

Lietuvoje iki 1918 metų ir po to daugiausia buvo auginamos vietinės žąsų, kurios buvo kelių tipų. Kaimo žmonės jas skirstė į gulbines, vištines ir žieminės. Gulbinės žąsų Lietuvoje buvo veisiamos ir prieš Pirmąjį pasaulinį karą. Jos buvo panašios į gulbes, todėl ir buvo vadinamos gulbinėmis. Be to, jas dar vadindavo ir japoniškėmis. Gulbinės žąsų dažniausiai buvo baltos, jų snapai – sustorėję. Šios žąsų labai blogai penėjosi, jų mėsa buvo kieta, bet plunksnos – gana geros. Per metus gulbinės žąsų padėdavo apie 15 kiaušinių. Gulbinės žąsų daugiausia buvo auginamos Žemaitijoje.

Vištinės žąsų padėdavo apie 60 kiaušinių per metus, bet labai blogai penėjosi ir nemėgo perėti. Iš vietinių žąsų labiausiai buvo vertinamos žieminės žąsų. Jos buvo baltos spalvos, nelabai didelės, neaukštomis kojomis, trumpu, storu ka-

klu, plačia apvalia krūtine. Jos pačios perėdavo ir vedžiodavo žąsiukus, buvo neleprios, vasarą pasitenkindavo paprasta ganykla, rudenį, besiganydamos laukuose, pakankamai gerai nusipenėdavo. Daugiausia jų buvo auginama Suvalkijoje. Pagal jų eksterjero aprašymą galima teigti, jog šios žąsys yra tapačios pokario laikotarpiu Lietuvoje augintoms pulkinėms žąsimis.

Pirmaisiais tarpukario metais manyta, kad mūsų vietinės žąsys yra labai mažos, todėl iš užsienio buvo atsivežta didesnių žąsų veislių: 1) Emdeno, 2) Pomeranijos, 3) kuoduotųjų, 4) kinų veislės.

Iš 1930 metais kultūriniuose paukštynuose įregistruotų 38 žąsų 29 žąsys buvo Emdeno veislės. Po 1930 metų iš įvežtinių veislių daugiausia buvo auginamos jau tik Emdeno ir Pomeranijos veislių žąsys. Bet kadangi žąsis parduodant užsienio rinkoje buvo mokama už vieneta, bet ne už svorį, tai stambios ir gerai augančios Emdeno žąsys neišlaikė konkurencijos su mūsų vietinėmis žąsimis.

Be to, užsienio rinka nelabai ir pageidavo didelio svorio žąsų. Todėl nuo 1937 metų vėl pradėtos labiau auginti vietinės – žieminės žąsys [26, 28].

ŽĄSININKYSTĖ TARPUKARIO LIETUVOJE

ŽĄSŲ SKAIČIUS

Remiantis Lietuvos statistikos metraščių duomenimis (1 lentelė) [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17] galima teigti, jog nuo 1928 iki 1938 metų, masinio žąsų auginimo laikotarpiu, t. y. nuo pavasario iki vėlyvo rudens, jų Lietuvoje buvo priskaičiuojama nuo 795000 (1930 metai) iki 1024120 vnt. (1932 metai).

Žiemos laikotarpiu (surašymai vykdavo kiekvienų metų gruodžio 30 dieną) auginamų žąsų skaičius Lietuvoje svyravo nuo 211877 (1930 metai) iki 284550 vnt. (1934 metai).

Didžiausi žąsų kiekiai tiek vasaros, tiek žiemos laikotarpiu buvo auginami Marijampolės (iki 111600 vnt.), Tauragės (iki 112800 vnt.) ir Vilkaviškio (iki 124140 vnt.) apskrityse. Tai susiję su tuo, kad šios apskritys ribojosi su Vokietija, kuri ir buvo didžiausia šios produkcijos pirkėja, o tai skatino intensyvią žąsininkystės vystymąsi šiose vietovėse.

Paminėtina, kad santykinai daug žąsų buvo auginama Alytaus (iki 66700 vnt.), Šiaulių (iki 66655 vnt.), Raseinių (iki 81539 vnt.), Seinų (iki 60701 vnt.) bei Kretingos (iki 61260 vnt.) apskrityse. Mažiausi žąsų kiekiai 1930–1938 me-

tais buvo auginami Rokiškio (iki 17290 vnt.), Trakų (iki 10960 vnt.) apskrityse, 1928–1935 metais – Zarasų (iki 10910 vnt.) apskrityje.

Auginamų žąsų kiekis, be abejonės, buvo susijęs su kiekvieno Lietuvos krašto tradicijomis ir sąlygų, reikalingų šiems paukščiams augti, buvimu.

Įdomu tai, kad prieš Naujus metus (gruodžio 30 dieną) Klaipėdos, Pagėgių bei Šilutės apskrityse žąsų skaičius ne ką sumažėjo 1931, 1936, 1937, 1938 metais, o kai kuriais metais – dar ir išaugo (1933, 1934, 1935 metai). Tai rodo skirtingus šio krašto gyventojų mitybos įpročius, palyginus su didžiąja Lietuvos dalimi, kur žąsų buvo pjaunamos vėlų rudenį ir prieš Kalėdas. Galima daryti prielaidą, kad Klaipėdos krašte tiek žąsiukų perinimas, tiek ir masinis žąsų pjovimas buvo atliekami vėlesniu laiku, palyginus su likusia Lietuvos dalimi [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

1934–1935 metais, norėdama gauti nuolaidų dėl Klaipėdos krašto, Vokietija nebeperko žąsų iš Lietuvos. Tada krašte prasidėjo savotiška, daug ką nustebinusi „žąsų krizė“, kuri pridarė daug rūpesčių vyriausybei, realizuojant žąsų „perteklių“ vidaus rinkoje. Vyriausybė net buvo įpareigojusi tarnautojus pirkti iš ūkininkų numatytą žąsų skaičių. Tam 1934 metais ūkininkams buvo išdalyta 330261 kortelė žąsims parduoti [4].

ŽĄSŲ KAINA

Vienos žąsies kaina 1923–1938 metais svyravo nuo 3,05 iki 17,00 litų (2 lentelė).

Didžiausia vidutinė metinė kaina buvo 1925 (13,74 Lt) ir 1930 metais (12,69 Lt), o mažiausia – 1935 (3,83 Lt) ir 1936 metais (4,10 Lt).

Žąsies vidutinė metinė kaina 1923–1925 metų laikotarpiu kilo nuo 11,88 iki 13,74 Lt, po to iki 1928 metų mažėjo iki 10,82 Lt, o nuo 1931 iki 1936 metų kaina nuo 9,66 krito iki 4,10 Lt.

Žąsų kainų kritimas nuo 1931 metų yra susijęs su pasauline ekonomikos krize (1929–1933 metai), o taip pat su 1934 metų konfliktu su Vokietija dėl Klaipėdos krašto, dėl ko pastaroji kurį laiką nepirko lietuviškų žąsų.

I lentelė. Žąsų skaičiaus su žąstukais dinamika apskrityse 1928–1938 laikotarpiu
Table 1. Numbers of geese and goslings in different regions from 1928 to 1938

1928 30.VI	1929		1930		1931		1932		1933		1934		1935		1936		1937		1938	
	30.VI	30.XII	30.VI	30.XII	30.VI	30.XII	30.VI	30.XII	30.VI	30.XII	30.VI	30.XII	30.VI	30.XII	30.VI	30.XII	30.VI	30.XII	30.VI	30.XII
66700	41300	30200	12470	50500	12270	48160	13000	51470	13810	52340	14000	62500	14400	55180	15440	52590	13200	46490	12950	12950
31400	30000	23800	6299	30600	6000	37410	7490	37822	6050	38650	6800	25940	5500	20700	6970	21760	6200	24980	6060	6060
47900	40100	26000	6900	24300	7910	25430	9400	29804	10320	28780	9500	22540	8200	23860	6970	23070	6970	23070	7240	7240
36600	30000	17400	9836	31100	8910	33580	12110	36800	12720	35330	11800	24260	13000	22960	8970	22820	5770	20720	6060	6060
19100	30100	53300	13356	44400	12030	43460	14260	46806	14060	35420	15100	54280	14500	52820	14950	52450	12530	61260	13140	13140
85500	83100	75900	20285	111600	21940	105350	23020	110512	24050	108960	24800	124390	17700	105800	28150	102940	28150	109220	29900	29900
21600	20500	11400	6016	29600	6770	25730	7510	33492	8600	37240	8900	31800	10100	34460	7720	29700	5880	28870	6120	6120
46000	40200	20600	8557	44400	9460	52000	10480	57632	10860	55900	11100	27890	12800	32050	8720	29490	8230	25690	8650	8650
49000	50400	71100	14843	71800	13650	68520	16240	81539	15570	84960	16300	43870	14100	37710	14450	37480	9910	44230	9530	9530
46000	40200	21400	2349	19000	2800	12490	3850	16537	3700	15020	3800	17850	3300	15680	3740	16560	3740	17290	3980	3980
52000	50000	41100	7771	53900	8570	50500	9180	60701	9820	58940	9700	50870	7500	42120	11210	41450	10070	46420	9540	9540
58300	46500	38700	11823	25200	11350	36930	12740	44862	11640	47150	11700	53510	13100	58200	13950	50750	14580	48870	15000	15000
64300	40200	42700	14207	50000	16100	65220	17420	66655	16720	65660	17400	55960	19900	50250	15690	50750	12000	51110	11480	11480
67200	60000	108200	21854	112800	19640	95080	25520	100880	26130	99170	23600	78520	22700	78520	23160	77890	21240	85450	22790	22790
56400	56100	46200	12173	45100	12310	45920	13820	55109	14700	60950	14400	47670	10900	44650	13450	39110	12950	46460	12650	12650
17900	23600	9500	2711	14400	3030	10960	3380	10960	3530	13510	3900	7820	2600	7510	2490	7510	2140	6680	2140	2140
32400	30200	25600	5960	16300	5630	15220	6960	17716	7160	18730	7600	18130	9300	19300	5730	20600	5360	17650	5360	5360
12900	10800	23000	4450	31500	5060	20840	6230	23382	6730	22870	7200	25940	9100	23720	5980	23720	5790	21180	5380	5380
67100	65300	67900	17350	68800	16860	58420	18530	67090	19420	71650	2100	124140	18500	111790	26400	98490	28720	109320	28720	28720
4500	4600	4800	1480	2200	1420	3920	1750	4524	1730	6380	1800	10910	4100	12020	2490	11780	2100	13400	2230	2230
28900*	36200*	14600	5365	16700	15880	168980*	43170*	17373	15590	17370	17670	21070	26600	17540	16200	17050	14280	17960	17260	17260
-	-	11600	2931	14400	12630	-	-	4982	11430	4980	13380	6670	13800	14520	8300	13500	7690	11550	10470	10470
-	-	10000	2891	11900	11350	-	-	8877	10320	8800	13100	9980	11700	12240	8870	11500	8570	13470	11780	11780
873300	800000	795000	211877	920500	241570	1024120	276060	985525	275660	1008840	284550	946510	283400	893600	270000	852960	246070	891340	258430	258430

*kartu su Pagėgių ir Šilutės apskritimis [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].
Pagėgiai and Šilutė regions included [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

2 lentelė. Žąsų kaina litais [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]
 Table 2. Goose price per year and per month in Litais [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]

Metai Month	Mėnesiai Months												Viduti- niškai Average
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1923	16,00	16,30	13,30	14,95	13,50	12,50	9,75	9,05	9,85	8,80	8,85	9,75	11,88
1924	11,60	12,85	13,45	14,00	12,95	11,05	10,15	10,20	9,15	10,65	13,55	15,10	12,06
1925	17,00	15,85	16,60	16,80	14,70	11,85	11,80	11,55	11,55	12,45	12,35	12,40	13,74
1926	13,25	13,65	13,60	13,60	12,80	11,80	11,30	11,00	10,70	11,20	11,60	12,30	12,23
1927	13,65	13,80	13,85	14,60	13,75	12,00	10,70	9,60	10,00	10,50	10,80	11,40	12,05
1928	11,70	12,50	12,70	12,40	11,80	10,75	9,40	9,60	9,30	9,70	9,50	10,50	10,82
1929	12,00	12,70	12,60	13,00	12,60	11,00	10,50	10,00	10,00	10,50	14,60	15,70	12,10
1930	16,20	15,80	15,20	15,20	12,80	11,20	11,20	10,60	10,90	10,70	11,25	11,25	12,69
1931	11,90	12,00	12,30	11,80	11,30	10,40	9,10	8,60	8,70	7,00	6,10	6,70	9,66
1932	7,20	7,45	7,80	7,60	6,80	5,20	4,90	5,00	4,25	4,10	4,85	6,20	5,95
1933	6,90	6,90	6,90	6,90	6,40	5,80	5,40	4,95	4,85	5,00	5,00	5,00	5,83
1934	5,40	5,70	5,80	5,50	5,00	4,30	4,00	3,85	3,65	3,60	4,00	4,40	4,60
1935	4,40	4,50	4,60	4,80	4,50	3,80	3,30	3,40	3,15	3,20	3,05	3,30	3,83
1936	4,05	4,40	4,70	4,50	4,20	3,50	3,60	3,60	3,50	4,15	4,45	4,60	4,10
1937	5,10	5,65	5,60	4,90	4,65	4,45	4,30	4,00	4,00	4,70	4,90	5,60	4,82
1938	6,40	6,00	6,00	6,10	5,45	5,30	5,10	4,75	4,80	5,50	5,70	6,30	5,62

Taip pat viena iš žąsų kainos kritimo priežasčių nuo 1931 metų galėjo būti tai, kad Lietuvoje žąsų kaina buvo nustatoma ne už gyvąjį paukščio svorį, o už vienetą, dėl ko ūkininkai vėlesniu laiku pradėjo auginti lengvesnio tipo žąsis.

Be to, reikia atkreipti dėmesį į tai, kad žąsų kaina atskirais 1923–1938 metų mėnesiais skyrėsi. 1923–1938 metais ne masinio žąsų auginimo metu, t. y. gruodžio–balandžio mėnesiais, ji buvo gerokai didesnė nei tuo laikotarpiu, kai žąsiu-

kus ar žąsis jau buvo galima pjauti (birželio–lapkričio mėnesiai). Tik atskirų metų gruodžio mėnesiais žąsų kaina buvo tai didžiausia (1924, 1929 metai), tai viena iš mažiausių (1931, 1933, 1935 metai) [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Žąsų kaina didžiausiuose Lietuvos miestuose 1933–1938 metais skyrėsi. Brangiausiai žąsys 1933 metais buvo parduodamos Kaune (7 litai); 1934 metais – Šiauliuose ir Panevėžyje (5,20 Lt); 1935 metais – Panevėžyje (5,20 Lt); 1936 metais – Kaune (5,05 Lt); 1937 metais – Kaune (5,80 Lt), Šiauliuose (5,65 Lt), Panevėžyje (5,70 Lt); 1938 metais – Kaune (6,20 Lt), Šiauliuose (6,45 Lt) bei Panevėžyje (6,30 Lt). Visais ankščiau paminėtais metais mažiausia žąsų kaina buvo Klaipėdoje – nuo 3 (1934, 1935 metai) iki 5,40 litų (1933 metai) [13, 14, 15, 16, 17].

3 lentelė. Vidutinės žąsų kainos didžiausiuose Lietuvos miestuose litais [13, 14, 15, 16, 17]

Table 3. Average goose price in the biggest cities of Lithuania in Litas [13, 14, 15, 16, 17]

Metai Year	Miestai/Cities			
	Kaunas	Klaipėda	Šiauliai	Panevėžys
1933	7,00	5,40	5,80	6,30
1934	5,00	3,00	5,20	5,20
1935	4,00	3,00	4,50	5,20
1936	5,05	4,65	4,85	5,20
1937	5,80	5,25	5,65	5,70
1938	6,20	5,00	6,45	6,30

ŽĄSŲ EKSPORTAS

Pirmi žąsų eksporto duomenys iš Lietuvos yra pateikti pirmajame Lietuvos valstybės statistikos metraštyje.

1920 metais į užsienį buvo eksportuotos 159296 žąsys, už jas gauta 7077800 auksinų.

1921 metais didžiausias žąsų kiekis už 6604223 auksinus buvo eksportuotas į Vokietiją, mažesnis kiekis – į Latviją (už 573000 auksinų) ir prancūzų admi-

nistruojamą Mažąją Lietuvą (už 813145 auksinus). Iš viso per 1921 metus buvo eksportuota žąsų už 7990368 auksinus [7].

1922 metais į Vokietiją buvo eksportuota žąsų už 553000 auksinų ir 192900 litų, į Mažąją Lietuvą – už 53500 litų, į Latviją už – 3000 auksinų ir 3900 litų. Per 1922 metus iš viso iš Lietuvos buvo išvežta 44270 žąsų, už kurias gauta 55600 auksinų ir 250300 litų.

1923 metais daugiausia žąsų buvo eksportuota į Vokietiją (36850 vnt.), už jas gauta 427300 litų, mažiau – į Latviją (4132 vnt. už 61600 litų) ir į Olandiją (995 vnt. už 10700 litų). Tais pačiais metais į Daniją buvo eksportuota 47000 kg žąsienos, o į Belgiją – 400 kg, pajamos už tai atitinkamai sudarė 18900 ir 1500 litų.

1924 metais taip pat, kaip ir anksčiau, daugiausia žąsų buvo eksportuota į Vokietiją – 262271 vnt., už kurias buvo gauta 3600600 litų, mažiau – į Latviją: 7009 vnt., už kurias gauta 101000 litų.

1925 metais į Vokietiją eksportuota 183067, į Latviją – 5596, į D. Britaniją – 60 žąsų. Tais metais už eksportuotas žąsis iš viso gauta 2636700 litų [7].

1926–1928 metais į užsienio valstybes kasmet buvo išvežama nuo 312000 iki 325285 žąsų. Tradiciškai didžiausi žąsų kiekiai buvo eksportuojami į Vokietiją: 1926 metais – 314830 vnt., 1927 metais – 303855 vnt., 1928 metais – 303014 vnt.; už jas kasmet gauta nuo 3064300 iki 4246400 litų.

Taip pat tradiciškai žąsys buvo išvežamos ir į Latviją: 1926 metais – 10455 vnt. už 124000 litų, 1927 metais – 8145 vnt. už 83900 litų, 1928 metais – 14375 vnt. už 214000 litų [7].

ŽĄSŲ TAUKAI

Šalutinis, bet labai savo maistine nauda vertingas žąsininkystės produktas žąsų taukai tarpukario Lietuvoje taip pat buvo eksportuojami. Pagal prieinamus statistinius duomenis galima nustatyti, jog žąsų taukai buvo išvežami į Pietų Afriką, JAV ir kelias Europos valstybes (4 lentelė).

Didžiausi žąsų taukų kiekiai 1925 (už 200 litų), 1926 (už 1200 litų) ir 1928 metais (už 200 litų) buvo eksportuoti į Latviją, 1927 metais – į Palestiną (už 500 litų). Iš pateiktų duomenų matyti, jog daugiausia žąsų taukų buvo eksportuota 1926 (už 1800 litų) ir 1927 metais (už 1400 litų) [7, 8].

4 lentelė. Žąsų taukų eksportas litais [7, 8]				
Table 4. Goose fat export in Litas [7, 8]				
Valstybė Countries	Metai/Year			
	1925	1926	1927	1928
Latvija Latvia	200	1200	400	200
Palestina Palestina	-	100	500	-
P. Afrika South Africa	-	200	-	-
JAV USA	-	100	-	-
Vokietija Germany	100	200	400	100
Belgija Belgium	-	-	100	-
Iš viso/Total	300	1800	1400	300

ŽĄSŲ PLUNKSNOS

Didžiausia vidutinė metinė kilogramo žąsų plunksnų kaina tarpukario Lietuvoje (5 lentelė) buvo 1930 metais – 12,90 Lt, mažiausia – 1932 metais – 7,25 Lt.

5 lentelė. Žąsų plunksnų 1 kg kaina litais [9, 11]			
Table 5. Price per kg of goose feathers in Litas [9, 11]			
Mėnesiai Months	Metai/Year		
	1929	1930	1932
I	9,60–12,00	10,00–10,90	7,85
II	9,70–12,00	11,10	8,20
III	10,00–12,00	11,40	7,70
IV	9,90–12,00	13,00	7,70
V	9,80–12,00	12,00	7,45
VI	10,00–12,00	14,00–20,00	7,10
VII	10,00–12,00	13,80–20,00	7,10
VIII	10,50–12,00	13,80–20,00	6,65
IX	10,50–12,00	14,50–25,00	7,30
X	10,40–12,00	13,30–20,00	6,85
XI	10,60–12,00	13,20–25,00	6,55
XII	10,00–10,30	13,20–25,00	6,40
Vidutinė metinė kaina Average per year	10,97	12,90	7,25

Analizuojant žąsų plunksnų 1929–1932 metų atskirų mėnesių kainas, dėsningumo pagal atskirus metų laikus nenustatyta.

1929 metais plunksnos brangiausiai kainavo rugpjūčio – lapkričio mėnesiais (nuo 10,40 iki 12,00 Lt.), pigiausiai – gruodžio mėnesį (nuo 10,00 iki 10,30 Lt.).

1930 metais didžiausia plunksnų kaina buvo birželio–gruodžio mėnesiais (nuo 13,20 iki 25,00 litų), mažiausia – sausio–gegužės mėnesiais (nuo 10 iki 13 litų); o 1932 metais, atvirkščiai, sausio–balandžio mėnesiais plunksnos buvo brangiausios (7,70–8,20 litų), o rugpjūtį ir spalį–gruodį kainavo mažiausiai (6,40–6,85 litų) [9, 11].

Didžiausias žąsų plunksnų kiekis buvo eksportuotas 1924 ir 1925 metais, atitinkamai už 39200 ir 16700 litų (6 lentelė).

6 lentelė. Žąsų plunksnų eksportas litais [7, 8] Table 6. Export of goose fethers in Litas [7, 8]				
Valstybės Countries	Metai Year			
	1924	1925	1926	1927
D. Britanija Great Britain	27700	-	-	-
Vokietija Germany	5300	14100	-	-
Latvija Latvia	6200	2600	-	-
Palestina Palestina	-	-	100	100
Iš viso Total	39200	16700	100	100

Žąsų plunksnos buvo eksportuojamos į D. Britaniją, Vokietiją, Latviją ir Palestiną. 1924 metais didžiausias plunksnų kiekis buvo eksportuotas į D. Britaniją (už 27700 litų), 1925 metais – į Vokietiją (už 14100 litų) [7, 8].

ŽĄSININKYSTĖ TARYBINIU LAIKOTARPIU

Pokario laikotarpiu, palyginus su tarpukario Lietuva, auginamų žąsų skaičius buvo ženkliai mažesnis. Nurodoma, kad 1953 metais kolūkių fermose buvo 68,3 tūkst., 1954 metais – 78,4 tūkst., 1955 metais – 107,6 tūkst., o 1956 metais – 132,3 tūkst. žąsų [3].

Pradėjus diegti intensyvią broilerių auginimo technologiją, nuo 1965 metų žąsų fermos, buvusios kolūkiuose pokario laikotarpiu, buvo sunaikintos, o kolūkiečių sklypeliuose žąsininkystei plėtoti sąlygų nebuvo. Daugiau nei dešimt metų Lietuvoje po kelias žąsis laikė tik mėgėjai. Per tą laiką Lietuvoje išnyko pulkinės žąsys [24]. Auginamų žąsų kiekis Lietuvoje vis mažėjo. 1965 metais žąsiena tesudarė 0,6 % visos parduotos paukštienos [4].

Nuo 1973 metų bandyta atgaivinti žąsininkystę, kuriant reprodukcinę fermą Buktos ūkyje, Marijampolės rajone [24]. Vėliau žąsys buvo auginamos dar ir Vievio paukštyne [4].

B. Valenta nurodo, kad 1982 metais Marijampolės rajono Buktos paukštinkystės tarybinis ūkis gyventojams pardavė apie 20 tūkstančių žąsiukų [27]. 7 lentelėje nurodytas 1987 metais Lietuvoje išaugintos paukštienos kiekis. Žąsienos kiekis tarp kitų paukščių mėsos rūšių buvo mažiausias (0,1 tūkstančių tonų).

7 lentelė. **Paukštienos gamyba 1987 metais** [4]
 Table 7. **Poultry production in 1987** [4]

Paukštienos rūšys Poultry	Paukščių svoris tūkst. tonų Weight of birds, thous. tons	Paukštienos struktūra % Composition, %
Vištiena/Chicken	42,9	78,0
Iš jų broilerių/Including broilers	32,0	58,2
Antiena/Duck	11,7	21,3
Žąsiena/Goose	0,1	0,2
Kalakutiena/Turkey	0,3	0,5
Iš viso/Total	55,0	100,0

1989 metais valstybei buvo parduota 0,4 tūkstančio tonos žąsienos, tai tesudarė 0,86 % visos išaugintos paukštienos [23].

Tarybinėje Lietuvoje buvo auginamos įvairių veislių žąsys: vietinės vištinės, pulkinės, įvežtinės – Reino, itališkos bei kinų žąsys. Privačiuose ūkiuose buvo auginamos vištinės ir pulkinės bei kinų žąsys. Buktos ir Vievio žąsų fermose buvo auginamos Reino bei itališkos žąsys.

ĮVEŽTINIŲ ŽĄSŲ VEISLIŲ YPATYBĖS

Reino žąsys. Baltos, jų liemuo – ilgas ir platus, krūtinė – gili. Žąsinas sveria 6,5–7 kg, žąsis – 5,6–6 kg. Per vieną dėjimo ciklą žąsis sudeda 40–45 kiaušinius, o per du dėjimo ciklus – dvigubai daugiau. Dviejų mėnesių žąsiukai sveria iki 4 kg.

Itališkos žąsys. Išvestos Italijoje. Kiaušinių sudeda tiek pat, kiek ir Reino žąsys. Žąsiukų išeiga – 65–70 %. Žąsiukai auga greitai, būdami devynių savaičių, sveria 4–4,5 kg. Žąsinai sveria 7,1–8 kg, žąsys – 5,5–6 kg.

Kinų žąsys. Pasižymi geromis reprodukciniėmis savybėmis. Jų liemuo – vidutinio ilgumo, kiaušinio formos, priekyje kiek pakeltas, galva didelė, ilga, ant snapo pagrindo yra didelis gumbas, kaklas ilgas, panašus į gulgės kaklą. Plunksnos baltos ir rusvos spalvos. Jos yra dėslios, gerai lesinamos ir laikomos per vieną dėjimo ciklą sudeda iki 80 kiaušinių. Kinų žąsų kiaušinių apvaisinimas būna apie 99 %, žąsiukų išėiga – 85 %, o iki 3 mėnesių išauginama apie 97 % žąsiukų. Suaugusių žąsų svoris – 4–4,5 kg, žąsinų – 5,5 kg [27].

LIETUVIŠKŲ VEISLIŲ ŽĄSYS

Pulkinės žąsys. Valstiečių ūkiuose XVI–XIX amžiuje buvo išvesta žąsų veislė, pasižyminti geromis ūkinėmis savybėmis. Jas gyventojai vadino pulkinėmis. J. Strazdas rašė, kad „Lietuvoje buvo auginamos vietinės žąsys, kurios yra neleprios, vasarą tenkinasi net ir prastomis ganyklomis, išėjusios į ražienas, greitai atsigano, jų gyvasis svoris vidutinis, mėsa skani, pačios peri žąsiukus ir puikiai juos vedžioja“ [25].

Pulkinės žąsys buvo palyginti smulkios, apvalesnių kūno formų, maža galva, mėlynomis akimis, oranžiniu snapu, vidutinio ilgio, storu kaklu. Jų liemuo trumpas, krūtinė apvali, kojos – vidutinio ilgio, oranžinės, papildėje turėjo riebalinę raukšlę. Jos buvo dažniausiai baltos (67,4 %), rečiau – margos (31,5 %). Pulkinė veislės žąsiukai 120 dienų amžiuje svėrė 4640, o 180 dienų amžiuje – 5110 gramų, suaugusios žąsys svėrė nuo 5470 gramų, žąsinai – nuo 5490 gramų, metinis dėslumas – 18–30 kiaušinių, kiaušinių svoris – 140,00–162,91 gramų, kiaušinių apvaisinimas – 71,7–88,4 %, žąsiukų išėiga – 39,1–56,6 % [3].

Vištinės žąsys. Dr. Kazimieras Jackūnas savo disertaciniame darbe nurodo, kad dar prieš pirmąjį Pasaulinį karą Suvalkijoje pradėjo plisti labai dėslios žąsys, kurias gyventojai ėmė vadinti vištinėmis. Jų pavadinimas, manoma, kilo ne vien iš to, kad žąsys buvo labai dėslios, bet ir dėl to, jog jų kiaušinius reikėjo perinti po vištomis ar kalakutėmis, kadangi šios žąsys buvo blogos perekšlės [3].

Vokiečių tyrinėtojas B. Diuringenas 1921 metais rašė, kad prieš Pirmąjį pasaulinį karą į Vokietiją iš Kauno ir Vilniaus gubernijų buvo įvežamos žąsys ir pateikė jų nuotrauką, kurioje jos vadinamos Lenkijos-Lietuvos žąsimis. Šios žąsys savo išvaizda labai primena lietuviškas vištines žąsis [1].

1930 metais žurnale „Sodyba“ buvo rašoma apie Suvalkijoje auginamas žąsys, kurios per metus sudeda net iki 60 kiaušinių. Nurodoma, kad vištinės žąsys

išvestos iš vietinių žąsų, pulkines kryžminant su Rytprūsių naminėmis žąsimis, o vėliau – su Emdeno ir iš dalies – su Pomeranijos veislių žąsimis.

Vištinių žąsų eksterjero ypatumai yra tokie: akys – žydros, kaklas – vidutinio ilgumo su išlinkimu. Ant šių žąsų pilvo viena arba dvi odos raukšlės. Plunksnų spalva – išskirtinai balta. Suaugę žąsinai sveria apie 6,0–6,5 kg, žąsys – apie 5,0–6,0 kg. Per metus žąsys sudeda vidutiniškai apie 20–40 kiaušinių. Kiaušinių svoris yra apie 170–180 g., kiaušinių apvaisinimas siekia 84–94 %, žąsiukų išei-ga – 50–65 % [3].

ŽĄSININKYSTĖ NEPRIKLAUSOMYBĘ ATGAVUSIOJE LIETUVOJE

Iki 1995 metų visos buvusios žąsų fermos dėl įvairių priežasčių sunyko. Nuo 1996 metų, bankrutavus Lietuvos ir Izraelio įmonei „Mularda“ Tauragės rajone, Lietuvoje buvo pradėtos platinti landų veislės žąsys, naudojamos kryžminimui ir riebių kepenų gamybai [24].

1998 metais akcinės bendrovės „Plungės grūdai“ Anulėnų paukštyne buvo vie-nintelė tuo metu neveislinė žąsų ferma, kuri po kelių metų nustojo egzistavusi [24].

Lietuvos paukštininkystės bandymų stoties mokslo darbuotojų iniciatyva į Lietuvą buvo gražintos vištinių veislės žąsys, kurių Lietuvoje jau nebuvo keletą dešimtmečių. Šimtas vištinių žąsų kiaušinių 1994 metais buvo nupirkta Maskvos srities Kaširos ūkyje, kuriame buvo laikomas vandens paukščių, augintų buvusioje Tarybų Sąjungoje, genofondas.

Auginamų žąsų skaičius nepriklausomybę atkūrusioje Lietuvoje pateiktas 8 lentelėje.

8 lentelė. Žąsų skaičius 2001–2010 metais tūkst. vnt. Table 8. Number of geese in 2001–2010, thous. units			
Metai Year	Skaičius Number	Metai Year	Skaičius Number
2001	52,7	2006	44,2
2002	59,0	2007	36,9
2003	52,4	2008	35,0
2004	51,5	2009	-
2005	47,9	2010	117,80

Nuo 2002 metų auginamų žąsų skaičius palaiapsniui mažėjo (nuo 59,0 iki 36,9 tūkst.vnt.).

2005 ir 2006 metų pabaigoje Lietuvoje buvo auginama po 9,4 mln. paukščių, iš jų atitinkamai 0,5 ir 0,4 % – žąsų. 2007 metų pabaigoje jau buvo 9,9 mln. paukščių, iš kurių 0,4 % sudarė žąsys.

Ypatingas žąsų skaičiaus padidėjimas pastebimas 2010 metais (117,8 tūkst.vnt.). Kaip manoma, dėl ekonominės krizės [18, 19, 20, 21, 22].

DABARTINIŲ ŽĄSŲ VEISLIŲ CHARAKTERISTIKOS

Dabar Lietuvos gyventojai laiko šių veislių žąsis: vištines, skarules, pilkai margas, landų.

Skarulės (garbanotosios) žąsys. Ypatingas šių žąsų bruožas yra tas, kad turi ilgas susiraičiusias plunksnas ant pečių, sparnų ir tarp dengiamųjų nugaros ir uodegos plunksnų. Be to, šioms žąsims yra būdingas lėtas apsiplunksnavimas, lėtesnis jauniklių augimas. Skarulių plunksnos būna baltos arba pilkai baltos.

Suaugę žąsinai sveria apie 5–6 kg, žąsys – apie 4,5 kg. Per metus žąsis sude- da apie 35–40 kiaušinių.

Pilkai margos žąsys. Jų akys – raudonos spalvos, ant pilvo – dvi riebalinės raukšlės. Žąsų plunksnų spalva yra įvairaus intensyvumo pilka, maišyta su balta spalva, apatinė užpakalinė dalis visada yra baltos spalvos. Tokio tipo žąsys gerai penisi.

Suaugusių žąsinų svoris apie – 6–8 kg, žąsų – 5,5–6 kg. Žąsys sude- da apie 35–45 kiaušinius per metus. Kiaušinių svoris yra apie 175 g. Pilkųjų žąsų gyvy- bingumas – geras. Perinčių žąsų skaičius būna nedidelis [6].

Landų žąsys. Sveria vidutiniškai 5–6 kg, padeda ne daugiau kaip 25 kiauši- nius per metus, vidutinis kiaušinio svoris – 170 g. Jų kūnas yra platus, horizonta- lus, kaklas – vidutinio ilgumo, storokas, snapas ir kojos – neilgi, tamsios spalvos, plunksnos – pilkos, tik papildvės būna baltos. Šios žąsų veislės paukščių neigia- mos ypatybės yra jų mažas dėslumas, maža žąsiukų išėiga ir tamsios plunksnos. Tai gadina skerdenos išvaizdą, dėl to šios žąsys nėra tinkamos mėsos, plunksnų bei pūkų gamybai [24].

APIBENDRINIMAS

Tiek carinės Rusijos, tiek ir tarpukario Lietuvos laikais žąsys mūsų krašte pagal svarbą ir skaičių tarp visų auginamų paukščių rūšių užėmė antrą vietą po vištų.

Nuo 1965-ųjų metų, Lietuvoje sukūrus pramoninės paukštininkystės sistemą, buvo pradėti auginami dideli kiekiai viščiukų-broilerių ir vištų-dedeklių, o nuo 1995 metų – sunkaus tipo plačiakrūtinų kalakutų. Tuo tarpu vandens paukščių, tarp jų ir žąsų, reikšmė ir skaičius Lietuvoje gerokai sumažėjo.

Dabar nusipirkti žąsį, užaugintą Lietuvoje, ne Kalėdų metu sunkiai įmanoma. Todėl atsižvelgiant į mūsų krašto praeities tradicijas, būtų tikslinga plačiau vystyti žąsininkystę, kaip tai iki šios dienos daroma Lenkijoje, Slovakijoje, Vengrijoje.

Žąsų mėsa yra specifinio skonio, ypač vertinamos jų kepenys, taip pat pūkai bei plunksnos, juolab, kad auginant žąsis, nereikia tiek kombinuotųjų lesalų, kiek kitiems paukščiams, o besiganydamos ganyklose, žąsys gali pačios apsirūpinti lesalais.

Žąsys ūkininko sodyboje primena etnografinį Lietuvos kaimą, gražina kaimo kraštovaizdį, žąsų auginimui naudojamos laisvos ganyklos, žąsiena papildo žmonių mitybos racioną. Tuo labiau, kad turime XIX–XX amžiuje susiformavusią unikalią lietuvišką vištinių žąsų veislę, gerai prisitaikiusią prie mūsų aplinkos sąlygų, kurią būtina išsaugoti kaip vienintelę genofondinę paukščių veislę Lietuvoje.

Literatūra

1. Düringen B. Die Geflügelzucht. Arten und Rassen. Berlin, 1921. Band 1.
2. Jablonskis K., Jurginis J., Žiugžda J. Lietuvos TSR istorijos šaltiniai. 1955. T. 1. 615 p.
3. Jackūnas K. Lietuvos Vištinių ir Pulkinių veislinių grupių žąsys ir tolesnės jų tobulinimo priemonės. Disertacija. 1957. 220 p.
4. Jackūnas K., Vaišvila A. Paukštininkystė Lietuvoje. Vilnius: Mokslas, 1989. 123 p.
5. Jarašius S., Rimka A. Atsišaukimas į Lietuvos žąsų pirklius. *Žemė: Dvisavaitinis „Lietuvos ūkininko“ priedas*. 1910. Rugsėjo 15. Nr.17.
6. Juodka R., Benediktavičiūtė-Kiškienė A., Janušonis S. Lietuvoje laikomų paukščių veislių biologinės ir genetinės įvairovės tyrimas. *2006 metų galutinė ataskaita*. LVA Gyvulininkystės institutas, 2006. 26 p.
7. Lietuvos statistikos metraštis 1924–1926 / Centralinis statistikos biuras. Kaunas, 1927. 583 p.
8. Lietuvos statistikos metraštis 1927–1928 / Centralinis statistikos biuras. Kaunas, 1929. 868 p.

9. Lietuvos statistikos metraštis 1929–1930 /Centralinis statistikos biuras. Kaunas, 1931. 502 p.
10. Lietuvos statistikos metraštis 1931 / Centralinis statistikos biuras. Kaunas, 1932. 376 p.
11. Lietuvos statistikos metraštis 1932 / Centralinis statistikos biuras. Kaunas, 1933. 291 p.
12. Lietuvos statistikos metraštis 1933 / Centralinis statistikos biuras. Kaunas, 1934. 320 p.
13. Lietuvos statistikos metraštis 1934 / Centralinis statistikos biuras. Kaunas, 1935. 348 p.
14. Lietuvos statistikos metraštis 1935 / Centralinis statistikos biuras. Kaunas, 1936. 326 p.
15. Lietuvos statistikos metraštis 1936 / Centralinis statistikos biuras. Kaunas, 1937. 320 p.
16. Lietuvos statistikos metraštis 1937 / Centralinis statistikos biuras. Kaunas, 1938. 418 p.
17. Lietuvos statistikos metraštis 1938 / Centralinis statistikos biuras. Kaunas, 1939. 393 p.
18. Lietuvos žemės ir maisto ūkis 2005 /Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas. Vilnius, 2006. P. 65.
19. Lietuvos žemės ir maisto ūkis 2006 / Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas. Vilnius, 2007. P. 91.
20. Lietuvos žemės ir maisto ūkis 2007 / Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas. Vilnius, 2008. P. 91.
21. Lietuvos žemės ir maisto ūkis 2008 / Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas. Vilnius, 2009. P. 90.
22. Lietuvos žemės ir maisto ūkis 2010 / Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas. Vilnius, 2011. P. 100.
23. Lietuvos Žemės ūkis amžių sandūroje /Lietuvos respublikos žemės ūkio ministerija. Vilnius, 2005. P. 290–300.
24. Mačiulaitis A., Kriukienė B., Kaulytė J. Žašų auginimas. Akademija, Kėdainių r., 1998. 44 p.
25. Strazdas J. Žašys. *Žemės ūkis*. 1932. Nr. 3 (55).
26. Užupytė M. Paukščių ūkis Lietuvoje.: Diplominis darbas / Lietuvos žemės ūkio akademija. Dotnuva, 1938. P. 53–56.
27. Valenta B. Ančių ir žašų auginimas. Vilnius: Mokslas, 2003. P. 3–10.
28. Visuotinis žemės ūkio surašymas Lietuvoje: Centralinio statistikos biuro leidinys. 1930. T. I-IV.
29. Акты Виленской комиссии для разбора древних актов.1899.Т.XXXI. С. 595.
30. Памятная книжка Ковенской губернии на 1899 г.: Издание Ковенского губернского статистического Комитета. Ковно, 1898.

ISSN 1392–6144

Animal Husbandry. Scientific Articles. 2011. 58. P. 39–57.

UDK 636.5.082

GEESE IN INTERWAR, SOVIET AND CONTEMPORARY LITHUANIA

Robertas Juodka¹

Institute of Animal Science, Lithuanian University of Health Sciences
R. Zebenkos str. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliskis district, Lithuania

S u m m a r y

Until World War I geese were numerous in Lithuania. In 1897 only one Kaunas province exported to Germany and Austro-Hungary 546.685 live geese.

In interwar Lithuania (1918–1940) from 795.000 to 1.024.120 gees in summer period and from 211.877 to 284.550 gees in winter period were raised. At that time the highest numbers of geese were exported to Germany (from 183.067 to 314.830 gees).

In Soviet Lithuania the number of geese decreased dramatically. In 1953–1956, the yearly production of geese was from 68.300 to 132.300 head. In 1987–1989 geese accounted for only 0.20–0.86 % of all birds. In Soviet years the main goose breeds were local Vištinės and Pulkinės gees, also Rheine, Italian and Chinese geese. This gradual disappearing of Pulkinės and Vištinės geese began in 1965 and their total extinction was recorded in 1980'ies of the 20th century. In 1994 Vištinės geese were restored from the water fowl collection farm in Russia. Presently the conservation flock of these geese is kept at the LHSU Institute of Animal Science.

After restoration of independence, in 2001–2010 the number of geese every year amounted from 35.000 to 117.800 geese. In 2005–2007, geese in Lithuania accounted for only 0.4–0.5 of all domestic fowl. The breeds currently raised are Skarules, Landes and grey motley hybrid geese.

Key-words: goose, number, price, export, breeds

¹ Corresponding author. Tel. +370 615 35692, e-mail: robertasjuodka@gmail.com

ГУСИ В МЕЖВОЕННОЙ, СОВЕТСКОЙ И СЕГОДНЯШНЕЙ ЛИТВЕ

Робертас Юодка¹

Институт животноводства, Литовский университет наук здоровья
Р. Жебенкос ул. 12, LT-82317 Байсогала, Радвилишкский р-он, Литва

Р е з ю м е

О выращивании гусей в Литве в литературных источниках упоминается с 1557 года.

До Первой мировой войны в Литве выращивалось большое количество гусей. В 1897 году только из Каунасской губернии в Германию и Австро-Венгрию было экспортировано 546685 живых гусей. В межвоенной Литве (1918–1940) выращивалось от 795000 до 1024120 гусей в летний период и от 211877 до 284550 гусей в зимний период года.

Наибольшее количество гусей было экспортировано в Германию – от 183067 до 314830 штук. В межвоенное время в Литве выращивали гуси пород виштинес, гульбинес, жиеминес.

В Советской Литве число выращиваемых гусей резко снизилось. В 1953–1956 годах число выращиваемых гусей в каждый год было от 68300 до 132300 штук. В 1987–1989 годах число выращиваемых гусей составило 0,20–0,86 % всех выращиваемых птиц. В Советской Литве выращивались гуси литовских пород виштинес и пулькинес, а также гуси пород Рейна, итальянские, китайские.

Число гусей пород виштинес и пулькинес уменьшалось с 1965 года, эти гуси в Литве совсем исчезли в девяностые годы.

В 1994 году гуси породы виштинес были возвращены в Литву из России из коллекции пород водных птиц бывшего СССР. Генофондный полк гусей виштинес содержится в институте Животноводства Литовского университета наук здоровья.

¹ Автор для переписки. Тел. +370 615 35692, e-mail: robertasjuodka@gmail.com

В Литовской республике в 2001–2010 годах в каждый год выращивалось от 35000 до 117800 гусей. В 2005–2007 годах гуси в Литве составили 0,4–0,5 % всех выращиваемых птиц.

В настоящее время в Литве, кроме гусей породы виштинес еще выращиваются ленточные, ландские и серо - пестрые гибридные гуси.

Ключевые слова: гуси, число, цена, экспорт, породы

SKIEDIKLIŲ ĮTAKOS PIRMINIAM KUILIŲ SPERMOS PRASKIEDIMUI IR KONCENTRAVIMO POVEIKIO SPERMATOZOIDŲ GYVYBINGUMUI TYRIMAI

Zigmantas Jomantas, Vidmantas Pileckas, Artūras Šiukščius, Rasa Nainienė

Gyvulininkystės institutas, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas

R. Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r., el. paštas jzigmas@gmail.com

Gauta 2011-09-23; priimta spausdinti 2011-12-12

SANTRAUKA

Bandymų metu buvo įvertinta kuilių spermatozoidų išgyvenimo trukmė šviežioje spermoje bei natrio citrato tirpale, praskiedus juo spermą santykiu 1:1, 1:3 bei 1:5. Patikimų spermatozoidų judrumo pokyčio skirtumų neskiestoje šviežioje ir natrio citrato tirpale skiestoje spermoje nenustatyta.

Vertinant natrio citrato tirpalo, laktozinio ir Beltsville Thawing Solution (BTS) skiediklių bei jų praskiedimo laipsnio įtaką spermatozoidų išgyvenimo trukmei, pirmąsias 24 valandas skirtumas tarp skiediklių buvo nepatikimas. Spermatozoidų išgyvenimo skirtinguose skiedikliuose, spermą skiedžiant santykiu 1:3 ir 1:5, skirtumai yra reikšmingi ($P \leq 0,005$) ir ($P \leq 0,001$). Spermoje, BTS skiedikliu praskiestoje santykiu 1:3 ir 1:5, spermatozoidai išgyveno 228 ir 320 h ilgiau nei natrio citrato tirpale bei atitinkamai 183 ir 273 h ilgiau nei laktoziniame skiediklyje.

BTS skiediklio buferinės savybės, kai skiediklio temperatūra 20 °C, 25 °C, 28 °C ir 32 °C, 2 parų laikotarpyje nežymiai kinta. Spermatozoidų išgyvenimo trukmės skirtumų nenustatyta, spermos praskiedimui panaudojus 20 °C, 25 °C, 28 °C arba 32 °C temperatūros BTS skiediklį.

800 x g greičio režimą yra tikslinga naudoti spermos koncentravimui. Centrifuguojant spermą 4400 x g jėgos greičiu, priklausomai nuo centrifugavimo laiko, spermatozoidų judrumas iškart po koncentravimo būna 20–40 % mažesnis, lyginant su spermos, koncentruotos 800 x g jėgos greičiu, rodikliais.

Raktažodžiai: kuilių sperma, skiedikliai, praskiedimo laipsnis, skiediklių temperatūriniai režimai, spermos koncentravimas

ĮVADAS

Vieną kuiliu per metus sukergiama vidutiniškai 100–120 kiaušulių. Kergiant kiaušulius, negalima kontroliuoti spermos kokybės, išskyla pavojus platinti kergimo metu persiduodančias infekcines ligas, be to būtina periodiškai tikrinti spermos kokybę bei mikrobinį užterštumą [4].

Apvaisinimo rodikliams didelę reikšmę turi naudojamos spermos kokybė, kurią įtakoja metų laikas, gyvulio amžius ir veislė, panaudojimo intensyvumas, prisitaikymas prie aplinkos veiksnių, šėrimas ir kt. [12, 13]. Spermą praskiedus skiedikliu, dalis spermatozoidų praranda apvaisinamąją galią dėl spermatozoidų membranos vientisumo ir akrosomų pažeidimo [9]. Šiuo metu kuilių spermos praskiedimui naudojami kelių rūšių skiedikliai: Kiev, Beltsville Thawing Solution (BTS), Instruments de Médecine Vétérinaire (IMV L’Aigle, France), SCK-7 laktozės skiedikliai [6, 11]. Nors kai kurie skiediklių gamintojai ir vartotojai gerus apvaisinimo rezultatus gauna ir sėklindami kiaušulius skiesta ir keturias ar šešias dienas išlaikyta sperma [17]. Tačiau realiai labai mažai skiestos spermos yra naudojama sėklinimui ilgiau nei tris dienas po jos paėmimo ir praskiedimo [10, 11].

Veiksnių, turinčių įtakos spermos kokybei, analizė yra svarbus kuilių spermos kokybės tyrimų etapas [17]. Kuilių spermos krikonservavimo rodikliai priklauso nuo centrifugavimui naudojamos g jėgos ir trukmės [18]. Centrifugavimas kenkia spermatozoidų ląstelių akrosomų vientisumui. Todėl centrifugavimo temperatūros, g jėgos ir trukmės optimalių rodiklių nustatymas ir šių rodiklių neigiamos įtakos poveikio sumažinimas spermatozoidų akrosomų pažeidimams yra vienas iš pagrindinių mokslo tyrimo tikslų [14].

Darbo tikslas – parinkti skiediklį pirminiam spermos praskiedimui, taikant įvairius spermos praskiedimo laipsnius bei skiediklio temperatūras, ištirti skiediklio bei skiestos spermos buferines savybes, koncentravimo g jėgos greičių ir trukmės įtaką spermatozoidų išgyvenimui.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

Darbas atliktas LSMU GI Gyvūnų reprodukcijos skyriuje, UAB „Marijampolės regiono veislininkystė“, Valstybinėje kiaulių veislininkystės stotyje bei UAB „Litgenas“. Tyrimams buvo naudojama šviežia kuilių sperma, atitinkanti LST 1574 reikalavimus.

Buvo nustatomas ejakulianto svoris, pradinis spermatozoidų judrumas, koncentracija, spermos pH. Spermatozoidų judrumas, koncentracija buvo vertinami optiniu mikroskopu NICON ECLIPSE E200 su elektriniu 38 ± 1 °C pašildymo staleliu, naudojant spermos kokybinių parametru įvertinimo programą Sperm Class Analyser. Spermos pH vertintas „Cyberscan pH 110“ įrenginiu.

Kuilių spermos išgyvenimo trukmės po pirminio praskiedimo natrio citrato tirpalu tyrimas. Šviežios kuilių spermos ejakuliatas po 1 h laikymo 20 ± 1 °C aplinkos temperatūroje buvo padalintas į 4 dalis. Trys spermos ejakulianto dalys praskiestos natrio citrato tirpalu santykiu 1:1, 1:3 ir 1:5. Šviežios ir natrio citrato tirpalu praskiestos spermos mėginiai buvo laikomi 20 ± 1 °C temperatūroje, kas 24 h buvo vertinamas spermatozoidų judrumas.

Skirtingų skiediklių įtakos spermatozoidų išgyvenimo trukmei tyrimas. Spermos pirminiam praskiedimui naudoti: natrio citrato 2,9 % tirpalas, laktozinis (laktozė – 10,5 g, natrio citratas – 0,2 g ir 100 cm³ distiliuoto vandens) ir Beltsville Thawing Solution (BTS); (gamintojas Minitube, Vokietija) skiedikliai. Sperma skiesta santykiu 1:1, 1:3, 1:5. Spermatozoidų judrumas vertintas kas 24 h.

Skiediklio pH tyrimas. Paruošto BTS skiediklio pH buvo nustatytas $20\pm 0,5$ °C, $25\pm 0,5$ °C, $28\pm 0,5$ °C bei $32\pm 0,5$ °C temperatūrose.

Skiediklio temperatūros įtaka spermatozoidų išgyvenimo trukmei. Sperma BTS 20 °C, 25 °C, 28 °C bei 32 °C temperatūrų skiedikliu buvo skiedžiama santykiu 1:1, prieš tai išlaikius ją 1 h 20 °C aplinkos temperatūroje. Kas 24 h buvo vertinamas spermatozoidų judrumas.

Spermos, skiestos BTS skiedikliu, pH tyrimas. Spermos praskiedimui naudotas 20 °C temperatūros BTS skiediklis. Sperma skiesta skiedikliu santykiu 1:1 (prieš tai 1 h spermą išlaikius 20 °C temperatūroje). Spermos pH matuotas kas 24 h.

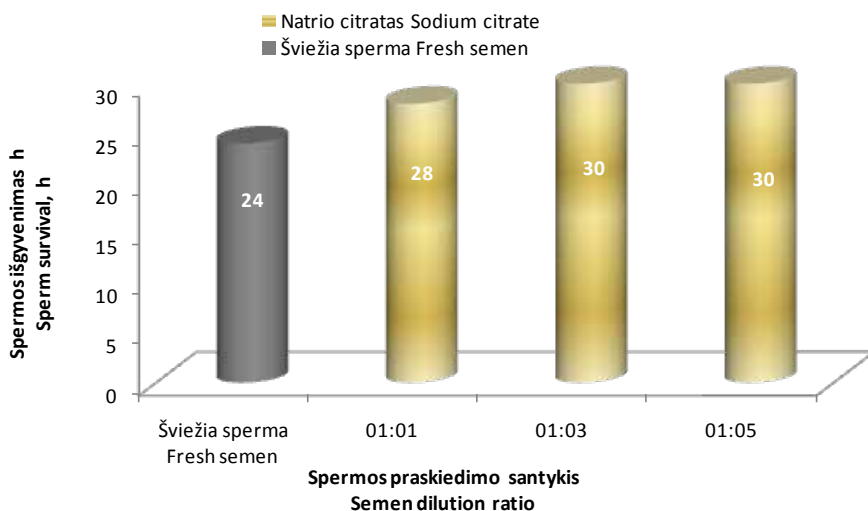
Koncentravimo trukmės įtaka spermatozoidų gyvybingumui. Prieš spermatozoidų koncentravimą 10 cm³ spermos praskiesta 20 ± 1 °C temperatūros BTS

skiedikliu santykiu 1:1. Praskiesta sperma buvo centrifuguojama 600, 800, 1700, 2500, 3400, 4400 x g jėgos greičiu 5, 10 ir 15 min. Po centrifugavimo nupiltas centrifugatas, jame Goriajevo kamera nustatytas spermatozoidų kiekis. Spermatozoidų koncentratas buvo skiedžiamas 20 °C temperatūros BTS skiedikliu santykiu 1:5, kas 24 h vertinta spermatozoidų išgyvenimo trukmė 20 °C aplinkos temperatūroje.

Duomenys įvertinti naudojantis Microsoft Office „Excel 2007“ versija. Gautų duomenų patikimumo laipsnį nustatėme pagal Stjudentą. Duomenys laikomi patikimais, kai $P \leq 0,05$ [3].

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Skiediklių, naudojamų pirminiam spermos praskiedimui, įtaka spermatozoidų išgyvenimo trukmei. Nustatant kuilių spermatozoidų judrumą šviežioje spermoje (kontr.) bei natrio citrato tirpale, šviežią spermą praskiedėme santykiu 1:1, 1:3 ir 1:5 (1 pav.).

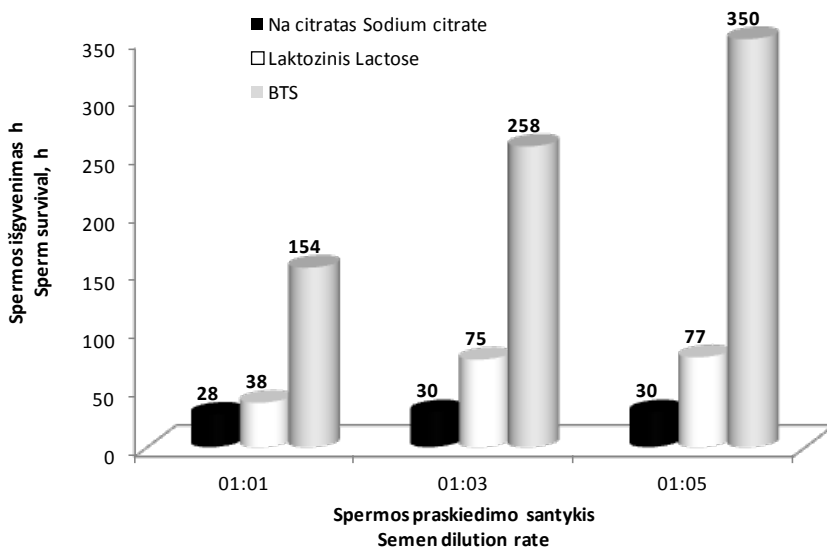


1 pav. Neskiestos šviežios ir natrio citrato tirpalu santykiu 1:1, 1:3, 1:5 praskiestos kuilių spermos išgyvenimas

Fig. 1. Spermatozoa motility in undiluted fresh semen and diluted with sodium citrate at the rate of 1:1, 1:3 and 1:5

Ištyrus skirtingų skiediklių ir spermos praskiedimo 1:1, 1:3 ir 1:5 santykių įtaką spermatozoidų išgyvenimo trukmei nustatyta, kad pirmąsias 24 valandas spermatozoidų judrumas nesiskyrė, tačiau po 28 h natrio citrato tirpale inkubuoti spermatozoidai buvo negyvi.

Laktoziniame skiediklyje spermatozoidų judrumas po 48 h buvo 48,1 % mažesnis nei BTS skiediklyje, spermą praskiedus santykiu 1:1 ($P \leq 0,005$; 2 pav.). Spermą praskiedus santykiu 1:3 ir 1:5, spermatozoidų judrumo skirtumai skiedikliuose yra reikšmingi ($P \leq 0,005$ ir $P \leq 0,001$). BTS skiediklyje, praskiedus spermą santykiu 1:3 ir 1:5, spermatozoidai išgyveno atitinkamai 228 ir 320 h ilgiau nei natrio citrato tirpale ir atitinkamai 183 ir 273 h ilgiau nei laktoziniame skiediklyje (2 pav.). L. Šernienė ir kt. nustatė, kad spermos praskiedimui naudojant BTS (Minitube, Vokietija) skiediklį, spermatozoidai išgyvena ilgiau nei praskiedus spermą laktoziniu skiedikliu ($p \leq 0,05$) [17]. E. Commisrund. ir kt. nustatė, kad pirminiam spermos praskiedimui naudojant BTS skiediklį ir praskiestą spermą laikant 16–18 °C temperatūroje, spermatozoidų judrumas, praėjus 102 valandoms po praskiedimo, kito nuo 79,8 iki 78,4 % [2]. C. Matas ir kt., G. Carvajal ir kt. nustatė, kad atskiedus kuilių spermą BTS skiedikliu santykiu 1:1, 1:2 po paėmimo ir vėsinant iki 17 °C temperatūros, spermatozoidų judrumas, akrosomų vientisumas nekinta trijų valandų laikotarpyje [1, 15].



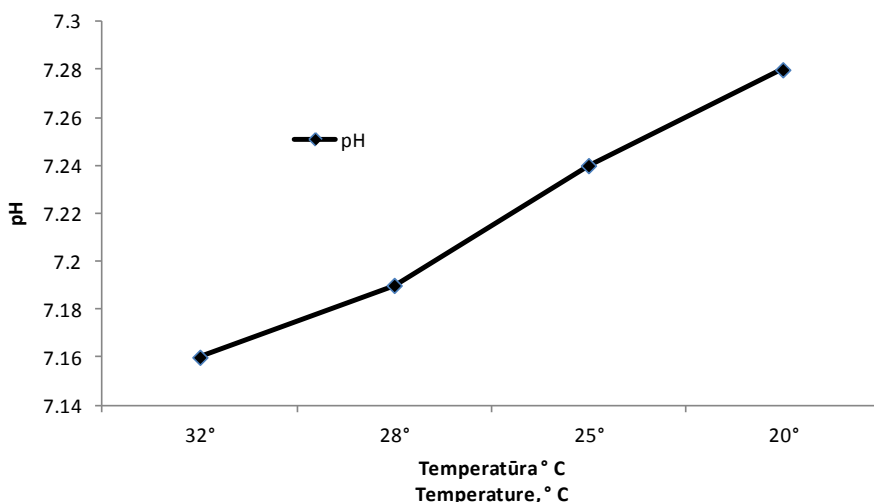
2 pav. Skiediklių įtaka spermatozoidų išgyvenimo trukmei, esant skirtingam praskiedimui

Fig. 2. Effects of different diluents on sperm survival time

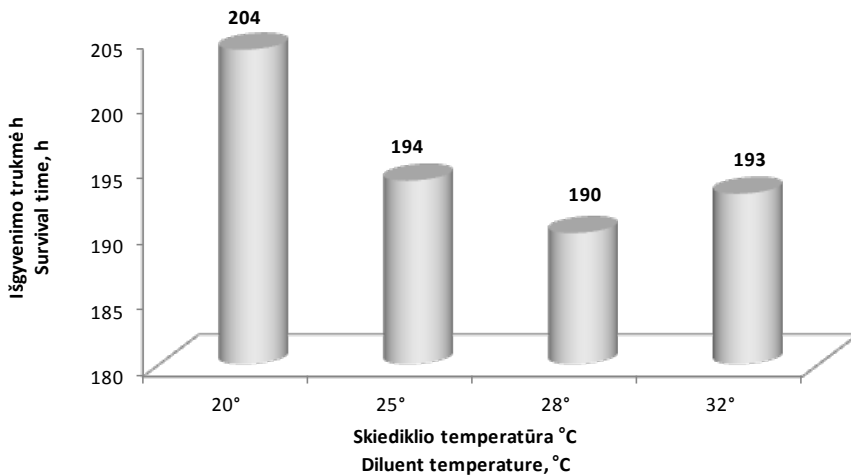
BTS skiediklio ir juo praskiestos kuilių spermos pH kitimas. Ištirus BTS skiediklio pH $20 \pm 0,5$ °C, $25 \pm 0,5$ °C, $28 \pm 0,5$ °C ir $32 \pm 0,5$ °C temperatūrų diapazone, skiediklio pH kito nuo 7,16 (esant 32 °C temperatūrai) iki 7,28 (esant 20 °C temperatūrai) (3 pav.). Ruošiant BTS skiediklį šiame temperatūrų intervale, skiediklio pH atitinka spermos fiziologines normas, kuilio spermos pH – 7,3–8,2, todėl jis gali būti naudojamas pirminiam spermos praskiedimui [16]. J. Gadea nustatė, kad praėjus ne ilgiau kaip 1,5 valandos nuo skiediklio pagaminimo pradžios, skiediklių, naudojamų pirminiam spermos praskiedimui, pH yra nuo 6,8 iki 7,2 [6].

Praskiedus kuilių spermą 20 °C BTS skiedikliu, spermatozoidai šiame skiediklyje išgyveno 14 h ilgiau nei 28 °C temperatūros BTS skiediklyje (4 pav.). Tačiau pirminiam praskiedimui naudojant skirtingų temperatūrų (20 °C, 25 °C, 28 °C ir 32 °C) BTS skiediklį, patikimų spermatozoidų išgyvenimo trukmės skirtumų nenustatyta. Ruošiant BTS skiediklį pirminiam spermos praskiedimui, jo temperatūra gali svyruoti 32–20 °C intervale, šis svyravimas neturi esminės įtakos spermatozoidų išgyvenimo trukmei.

Praskiestos BTS skiedikliu spermos pH nežymiai didėja 2 parų laikotarpyje. Praskiestoje spermoje prasidėjus spermatozoidų agliutinacijai, pH pradeda mažėti, o žuvus spermatozoidams, spermos pH nukrenta iki 6,06 (5 pav.).

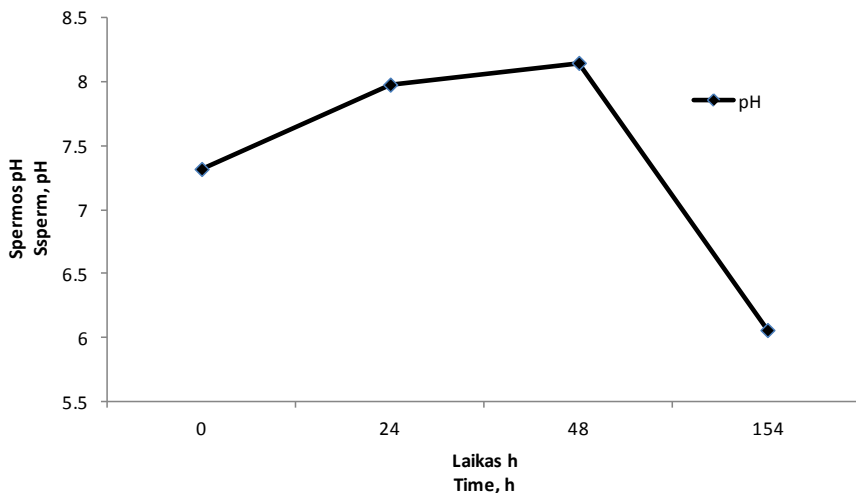


3 pav. Skiediklio pH kitimo priklausomybė nuo temperatūros
 Fig. 3. The effect of diluent temperature on pH value changes



4 pav. Pirminio praskiedimo skirtingos temperatūros BTS skiedikliu įtaka spermos išgyvenimui

Fig. 4. The effect of different BTS diluent temperatures on sperm survival time at initial dilution



5 pav. BTS skiedikliu skiestos spermos pH kitimas 20±1 °C temperatūros aplinkoje

Fig. 5. The effect of pH value changes in sperm diluted with BTS at 20±1 °C temperature

Koncentravimų greičių ir laiko įtaka spermatozoidų išgyvenimui. Vidutinis spermatozoidų judrumas prieš centrifugavimą – 63,9 %. Nustatyta, kad didžiausias spermatozoidų judrumas po koncentravimo (nuo 65,1 iki 63,5 %) išliko, esant 600 x g jėgos greičiui, nepriklausomai nuo centrifugavimo laiko (1 lentelė). Po centrifugavimo 600 x g jėgos greičiu 10 min, spermatozoidų koncentratą atskiedus BTS skiedikliu santykiu 1:5 ir laikant jį 20 °C temperatūros aplinkoje, po 120 h spermatozoidų judrumas mažėja iki 31,9 % ($P \leq 0,05$). Centrifuguojant spermą 800 x g jėgos greičiu nuo 5 iki 15 min, spermatozoidų judrumas po koncentravimo būna 55,8–46,6 %. Po 120 h mažėja iki 42,2–33,6 %, tačiau skirtumai statistiškai nepatikimi. Galima teigti, kad 800 x g jėgos koncentravimo greitis ir 5, 10 ir 15 min laikas esminės įtakos jų judrumo sumažėjimui neturi.

Koncentravimo Concentration		Spermatozoidų judrumas % Sperm motility %			
greitis x g jėga Speed x g force	laikas min Time, min	po koncentravimo After concentration	po 72 h After 72 h	po 96 h After 96 h	po 120 h After 120 h
600	5	65,1±12,6 ^a	58,4±8,8	51,3±3,8	32,9±10,7 ^c
	10	63,5±10,7 ^a	54,8±6,2	50,8±2,8	31,9±8,2 ^c
	15	64,5±9 ^a	53,9±8,3	49,1±4	34,4±7,1 ^c
800	5	55,8±9,8 ^a	55,3±3,3	41,7±5,3	42,2±8,2
	10	54,1±7,1 ^a	53,5±11,4	43,3±2,1	33,6±8,7
	15	46,6±4,7 ^a	44,1±6,9	43,6±3,9	36,3±10,5
1700	5	64±5,8 ^a	46,5± 3,8	42,8±6,6	4,8±3,2 ^c
	10	46,2±10,3 ^a	36,5±2,4	42,4±9,9	8,4±8,8 ^b
	15	40,9±7,7 ^a	38,8±16,7	37,1±12,2	29,4±12,9
2500	5	56,8±3,7 ^a	45,4±14,6	26,3±6,8	2,6±3,4 ^e
	10	51,1±14,9 ^a	45,0±8,1	40,6±2,6	5,2±6,9 ^e
	15	49,9±13,7 ^a	43,5±5,4	27,7±7,0	15,9±9,9
3400	5	55,7±2,4 ^a	0		
	10	44,5±1,3 ^a	0		
	15	24,7±2,5 ^b	0		
4400	5	33±10,9 ^c	0		
	10	21,2±6,1 ^b	0		
	15	15,2±10,7 ^d	0		

$P^{a,b} \leq 0,025$, $P^{a,c} \leq 0,05$, $P^{a,d} \leq 0,01$, $P^{a,e} \leq 0,001$.

Lyginant 1700 ir 2500 x g jėgos greičių ir 5 min laiko įtaką spermatozoidų judrumui nustatyta, kad 1700 x g jėgos greičio 5 min centrifugavimas ženkliai mažina spermatozoidų judrumą (nuo 64 iki 4,8 %), o 5 min centrifuguojant 2500 x g jėgos greičiu – nuo 56,8 iki 2,6 % ($P \leq 0,025$ ir $P \leq 0,001$), vertinant spermatozoidų judrumą po centrifugavimo ir po 120 h inkubavimo kambario temperatūroje. Spermatozoidų judrumas po 120 h, 5 min centrifuguojant spermą 1700 x g jėgos greičiu, būna 28,1 % ($P \leq 0,05$) mažesnis nei po 5 min centrifugavimo 600 x g jėgos greičiu, ir 37,4 % ($P < 0,005$) mažesnis, nei 5 min centrifuguojant spermą 800 x g jėgos greičiu. Spermą 5 min centrifuguojant 2500 x g jėgos greičiu, po 120 h spermatozoidų judrumas būna 30,3 % mažesnis nei 5 min centrifuguojant 600 x g jėgos greičiu, ir 39,6 % – nei 5 min centrifuguojant 800 x g jėgos greičiu ($P \leq 0,025$ ir $P \leq 0,005$).

Centrifuguojant 4400 x g jėgos greičiu, spermatozoidų judrumas po koncentravimo būna nuo 20 iki 40 % mažesnis, priklausomai nuo ekspozicijos laiko, lyginant su lėtesniais koncentravimo režimais. Po spermos koncentravimo nusiurbę skystąją centrifugato frakciją nustatėme, kad joje spermatozoidų nebelyka po 10 minučių koncentravimo 800 x g jėgos greičiu.

P. Westendorf ir kt. nustatė kuilių spermos 15 °C, 15 min ir 800 x g jėgos centrifugavimo režimus, naudojamus pagrindinių komercinių firmų [20]. E. M. Garsia ir kt. siūlo kuilių spermos kriokonservavimui naudoti 800 x g jėgos, 15 min režimą, centrifuguojant spermą kambario temperatūroje [7]. L. F. Gosalvez ir kt., G. Carvajal ir kt. tyrė 15–17 °C, 1010–2250 ir 1600–2400 x g jėgos, 3–5 min trukmės centrifugavimo režimus. Reikšmingų spermatozoidų akrosomų pažeidimo skirtumų šiuose centrifugavimo režimuose nenustatė. Tai rodo, kad gali būti išcentrinės jėgos riba, žemiau kurios spermatozoidų ląstelių sienelės nepažeidžiamos [1, 8].

IŠVADOS

1. Didžiausia spermatozoidų išgyvenimo trukmė yra kuilių spermoje, laikomoje 20±1 °C aplinkos temperatūroje ir praskiestoje BTS skiedikliu santykiu 1:5.

2. BTS skiediklio 20±0,5 °C, 25±0,5 °C, 28±0,5 °C bei 32±0,5 °C praskiedimo temperatūros neturi įtakos šviežios kuilių spermos išgyvenimo trukmei, jei sperma prieš tai 1 h vėsinta 20±1 °C temperatūroje. Tai sudaro sąlygas atlikti spermos koncentravimą kambario temperatūroje.

3. Optimalus kuilių spermos koncentravimo režimas – 10 min 800 x g jėgos greičiu, nes spermatozoidų judrumas po centrifugavimo išlieka mažai pakitęs.

Literatūra

1. Carvajal G., Cuello C., Ruiz M., Vazquez J. M., Martinez E. A., Roca J. Effect of centrifugation before freezing on boar sperm cryosurvival. *Journal of Andrology*. 2004. Vol. 25. N. 3. P. 389–396.
2. Commisrud E., Paulenz H., Sehested E., Grevle I. S. Influence of boar and semen parameters on motility and acrosome integrity in liquid boar semen stored for five days. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2002. Vol. 43. P. 49–55.
3. Čekanavičius V., Murauskas G. Statistika ir jos taikymas II. Vilnius. 2002. P. 7–54.
4. De Ambrogi M., Ballester J., Savaria F., Caballero I., Johannisson A., Wallgren M., Andersson M., Rodriguez-Martinez H. Effect of storage in short- and long- term commercial semen extenders on the motility, plasma membrane and chromatin integrity of boar spermatozoa. *Journal of Andrology*. 2006. Vol. 29. P. 543–552.
5. Du Mensil du Buisson F., Paquignon M., Courot M. Boar sperm production: use in artificial insemination. *Livestock Production Science*. 1978. N. 5. P. 293–302.
6. Gadea J. Semen extenders used in the artificial insemination in swine. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 2003. Vol. 1, No. 2. P. 17–27.
7. Garcia E. M., Vazquez J. M., Parrilla I., Calvete J. J., Sanz L., Caballero I., Roca J., Vazquez J. L., Martinez E. A. Improving the fertilizing ability of sex sorted boar spermatozoa. *Theriogenology*. 2007. Vol. 68. P. 771–778.
8. Gosalvez L. F., Valdelvira J. J., Alvarino J. M. R., Averos X., Babot D. Quality of frozen semen from crossbred boars (Iberico x Landrace) related to centrifugation methodology. *Journal of Swine Health and Production*. 2004. P. 66–70.
9. Holt C., Holt W. V., Moore H. D. M., Reed H. C. B., Curnock R. M. Objectively measured boar sperm motility parameters correlate with the outcomes of on-farm inseminations: results of two fertility trails. *Journal of Andrology*. 1997. Vol. 18, No. 3. P. 312–323.
10. Johnson L. A., Aalbers J. G., Williams-Grooten H. J. G. Artificial insemination of swine: fecundity of boar semen stored in Beltsville TS (BTS), Modified Modena (MM), or MR-A and inseminated on one, three and four days after collection. *Zuchthygiene*. 1988. N. 23. P. 49–55.
11. Johnson L. A., Aalbers J. G., Williams C. M. T., Rademaker J. H. M., Rexroad C. E. Use of boar spermatozoa for artificial insemination. III. Fecundity of boar spermatozoa stored in Beltsville Liquid and Kiev extenders for three days at 18 C. *Journal of Animal Science*. 1989. Vol. 54. No. 1. P. 132–136.
12. Jankevičiūtė N., Žilinskas H. Kai kurių veiksnių įtaka įvairių veislinių kuilių spermos kokybei. *Veterinarija ir zootechnika*. 2002. T. 19 (41). P. 15–19.
13. Kertenis D., Žilinskas H., Januškauskas A. Kai kurių veiksnių įtakos paršavedžių apvaisinimo rodikliams įvertinimas. *Veterinarija ir zootechnika*. 2007. T. 37 (59). P. 34–39.

14. Martin S. Artificial insemination in pigs: possibilities of future improvement in reproductive performance. *Medicina Veterinaria*. 1987. Vol. 4. P. 199–208.
15. Matas C., Vieira L., Garcia-Vazquez F. A., Aviles-Lopez K., Lopez-Ubeda R., Carvajal J. A., Gadea J. Effects of centrifugation through three different discontinuous Percoll gradients on boar sperm function. *Animal Reproduction Science*. 2011. Vol. 127. P. 62–72.
16. Pakėnas P. Gyvulių veisimosi biologija ir sėklinimas. Vilnius. Mokslas. 1985. P. 177.
17. Šernienė L., Riškevičienė L., Banys A., Žilinskas H. Skiediklio ir spermos laikymo trukmės įtaka kuilių spermos kokybei. *Žemės ūkio mokslai*. 2002. Nr. 3. P. 52–58.
18. Watson P. F., Plummer J. M. The responses of boar sperm membranes to cold shock and cooling. *Proceedings of the First International Conference on Deep Freezing of Boar Semen*. Uppsala, Sweden: Swedish University of Agricultural Science. 1985. P. 113–127.
19. Weitze K. F. Long-term storage of extended boars semen. Boar semen preservation II. *Proceedings of the Second International Conference on Boar Semen Preservation*. 1990. No. 191. P. 231–253.
20. Westendorf P., Richter L., Treu H. Zur Tiefgefrierung von Ebersperma: Labor- und Besamungsergebnisse mit Hulsenberger Pailletten-Verfahren *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*. 1975. Vol. 82. P. 261–300.

Gyvūnų reprodukcijos skyrius

ISSN 1392–6144

Animal Husbandry. Scientific Articles. 2011. 58. P. 58–70.

UDK 636.4.082

THE EFFECT OF INITIAL DILUTION AND CENTRIFUGATION ON BOAR SEMEN SURVIVAL

Zigmantas Jomantas¹, Vidmantas Pileckas, Artūras Šiukščius, Rasa Nainienė

Institute of Animal Science, Lithuanian University of Health Sciences

R. Zebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliskis district, Lithuania

S u m m a r y

The trials were carried out to determine the survival time of boar spermatozoa in fresh semen and after sperm dilution with sodium citrate at a rate of 1:1, 1:3 and 1:5. No significant differences for the sperm motility were found in undiluted fresh semen and the diluted with sodium citrate.

The assessment of sodium citrate, lactose and Beltsville Thawing Solutions (BTS) and the extension effects on sperm survival time indicated that the difference between these diluents in the first 24 hours was insignificant. The survival of spermatozoa when the semen was diluted using different extenders at a rate of 1:3 and 1:5 was different and significant ($P \leq 0.005$) and ($P \leq 0.001$). Sperm survival time after semen dilution with BTS at rate of 1:3 and 1:5 was, respectively, 228 and 320 h longer in comparison with sodium citrate solution and 183 and 273 h longer in compared with lactose solution.

Buffer qualities of the BTS solution undergo insignificant changes in 48 hours when the diluents temperatures are $20 \pm 0,5$ °C, $25 \pm 0,5$ °C, $28 \pm 0,5$ °C and $32 \pm 0,5$ °C. There were no significant differences for the survival time of spermatozoa when the semen was diluted with BTS of the above temperatures.

Semen centrifugation at a rate of 800 x g force had no significant effect on sperm motility stored at 20 ± 1 °C in 120 h. Semen centrifugation at a rate of 4400 x g force resulted in 20–40 % lower sperm motility if compared with 800 x g force centrifugation.

Key words: boar semen, diluents, dilution rate, diluents temperatures, sperm concentration

¹ Corresponding author. Tel. +370 422 65383, e-mail: jzigmas@gmail.com

ISSN 1392-6144

Animal Husbandry. Scientific Articles. 2011. 58. P. 58–70.

UDK 636.4.082

ВЛИЯНИЕ РАЗБАВИТЕЛЕЙ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ СПЕРМАТОЗОИДОВ ПРИ ПЕРВИЧНОМ РАЗБАВЛЕНИИ И ЦЕНТРИФУГИРОВАНИИ СЕМЕНИ ХРЯКОВ

Зигмантас Йомантас¹, Видмантас Пиляцкас, Артурас Шюкщюс, Раса Найнене

Институт животноводства, Литовский университет наук здоровья

Р. Жебенкос ул. 12, LT-82317 Байсогала, Радвилишкский р-он, Литва

Резюме

Установлено влияние различных сред и степени разбавления на физиологические показатели спермы хряков. В опыте использовались среды БТС, лактозная и 2,9 % цитрат натрия, при помощи которых сперму разбавляли в отношении 1:1, 1:3 и 1:5. Установлено, что наилучшая выживаемость сперматозоидов в среде БТС при разбавлении спермы 1:5.

Исследованы буферные свойства БТС при $20\pm 0,5$ °С, $25\pm 0,5$ °С, $28\pm 0,5$ °С и $32\pm 0,5$ °С температуре, и установлено что в течении 2 суток они не меняются. Используя среду БТС в этих температурах, длительность выживания сперматозоидов не меняется.

Установлено что оптимальный режим концентрирования 800 х г в течении 10 мин.

Ключевые слова: сперма хряков, разбавители, степень разбавления, температурные режимы, концентрация спермы

¹Автор для переписки. Тел +370 422 65383, e-mail: jzigmas@gmail.com

ERŽILŲ SPERMOS PRASKIEDIMO IR OPTIMALIŲ KONCENTRAVIMO REŽIMŲ NUSTATYMAS

Vidmantas Pileckas, Rasa Nainienė, Artūras Šiukščius

Gyvulininkystės institutas, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas

R. Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r., el. paštas vidmantas@lgi.lt

Gauta 2011-09-19; priimta spausdinti 2011-12-12

SANTRAUKA

Darbo tikslas – nustatyti optimalų spermos praskiedimo laipsnį ir koncentravimo režimą pagal spermatozoidų judrumo pokyčius. Nustatytas neskiestos eržilų spermos judrumo kitimas, inkubuojant spermą 16 ± 1 °C temperatūroje. Įvertintas keturių eržilų spermatozoidų judrumas po spermos paėmimo, po 12, 24 ir 48 h, inkubuojant spermą 16 ± 1 °C temperatūroje. Nustatyta spermos praskiedimo laipsnio įtaka eržilų spermos fiziologiniams rodikliams, skiedžiant spermą santykiu 1:1; 1:2; 1:3; 1:4; 1:5; 1:6. Spermatozoidų judrumas vertintas išsyk po praskiedimo ir po 24 bei 48 h inkubavimo. Nustatyta spermos tūrio įtaka eržilų spermos fiziologiniams rodikliams, koncentruojant spermą 15 ir 30 cm³ koncentravimo cilindruose 5, 10, 15, ir 20 min laikotarpyje, ištirtas spermatozoidų judrumas viršutinėje centrifugato dalyje. Tiriant koncentravimo įtaką eržilų spermatozoidų judrumui, sperma 5 ir 10 min buvo koncentruojama 1000, 2000, 3000 aps./min greičiu, bei 5000, 6000, 7000 – 5 min, 8000 aps./min greičiu – 5 ir 10 min. Nustatėme, kad neskiestos spermos išgyvenimo trukmė yra sąlygojama individualių kiekvieno eržilo reproduktoriaus savybių. Geriausias spermatozoidų judrumas po praskiedimo gautas tuo atveju, kai sperma buvo skiedžiama santykiu 1:5. Nors spermatozoidai geriau išgyveno spermoje, praskiestoje santykiu 1:4, spermą prieš koncentravimą skiedėme santykiu 1:1, kadangi spermos praskiedimas didesniu santykiu labai padidintų spermos tūrį ir dėl to būtų sunkiau ją koncentruoti. 5–20 min koncentruojant spermą, išfasuotą į 15 ir 30 cm³ centrifugavimo mėgintuvėlius, 4000 aps./min greičiu, patikimų skirtumų, vertinant spermatozoidų judrumą, nenustatėme. Didinant koncentravimo režimus spermos kokybė mažėja. Po eržilų spermos praskiedimo santykiu 1:1, ją iki 10 min tiks-

linga koncentruoti 4000 aps./min greičiu, priklausomai nuo ejakulato sekreto klampumo.

Raktažodžiai: eržilų sperma, praskiedimas, koncentravimas, judrumas

IVADAS

Spermos kriokonservavimas yra vienas iš veiksmingiausių būdų greitai ir masiškai gerinti gyvulių veislines savybes, panaudojant geriausius reproduktorius. Jei kergiant vienu eržilu per sezoną galima apvaisinti 30–40 kumelių, tai sėklinant kriokonservuota sperma – iki kelių šimtų. Kergiant kumeles, negalima kontroliuoti spermos kokybės, iškyla pavojus plisti kergimo infekcinėms, grybelinėms ar pirmuonių sukeltoms ligoms [6]. Spermos kriokonservavimas leidžia efektyviau panaudoti spermą, nuolatos kontroliuoti jos kokybę. Praskiestos, bet nekriokonservuotos spermos panaudojimą riboja tai, kad pliusinėje temperatūroje spermatozoidai palyginti trumpai išlieka gyvybingi [17]. Spermos iššaldymas – vienintelis pakankamai išbaigtas spermos kaupimo būdas, leidžiantis neribotą laiką saugoti genetinį kodą, tačiau kriokonservuotos spermos kokybė visada būna blogesnė nei šviežios [26]. Vienas iš būdų, kaip veisimui efektyviau panaudoti geriausių reproduktorių spermą, yra jos praskiedimas ir laikymas pliusinėje temperatūroje, transportuojant ją į atskirus regionus [1, 19] arba spermos kriokonservavimas ne sezono metu, sukauptą pakankamą iššaldytos spermos dozių skaičių, reikalingą prognozuojamam kumelių skaičiui [21]. Žinoma, kumelių apvaisinimas, naudojant kriokonservuotą spermą su mažesniu spermatozoidų skaičiumi dozėje, yra mažesnis, lyginant su rezultatais, gautais naudojant eržilus reproduktorius [8], be to, didele dalimi priklauso nuo sezoniškumo [16]. Spermos kriokonservavimo technologiniai procesai taip pat neigiamai paveikia jos gyvybingumą [20, 23]. Eržilų spermos kokybę apsprendžia spermos ėmimo dažnis, technika, technologinės priemonės, naudojamos paruošiant spermą sėklinimui, eržilų darbo krūvis bei spermos atšildymo temperatūra [2, 9, 13], jų individualios bei paveldimos savybės, šėrimo ir laikymo sąlygos, lyties organų sveikatingumas bei atskiri kriokonservavimo technologiniai procesai [5, 15]. Sėklinant kumeles kriokonservuota sperma, kumelių kumelingumui didelę įtaką daro tikslus sėklinimo laiko nustatymas [11]. Sėklinant kumeles šviežia, vėsinta ir šaldyta sperma, gaunami skirtingi rezultatai, be to įtakos turi ir sezoniškumas [10, 28].

Eržilų ejakulato tūris gali būti 100 cm³ ir didesnis, o spermatozoidų koncentracija jame būna santykinai maža (turi būti ne mažiau kaip 0,15 mlrd/cm³). Tokią spermą prieš užšaldymą būtina koncentruoti. Šviežios eržilų spermos se-

kreto klampumas gali būti didelis (iki tąsaus gelio konsistencijos), todėl prieš koncentravimą centrifugoje spermą būtina atskiesti. Mažėjant šviežios spermos temperatūrai, spermatozoidų membranų lipidai pereina iš skystos fazės į gelį. Lipidų kietėjimas vyksta temperatūros diapazone nuo 25 iki 5 °C [7]. Todėl prieš koncentravimą spermą ties kietėjimo riba reikia atskiesti 27±1 °C temperatūros skiedikliu optimaliu santykiu, kuris turi būti nustatomas prieš koncentravimą.

Darbo tikslas – nustatyti optimalų spermos praskiedimo laipsnį ir koncentravimo režimą, atsižvelgiant į spermatozoidų judrumo pokyčius.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

Darbas vykdytas LSMU Gyvulininkystės instituto Gyvūnų reprodukcijos laboratorijoje. Tyrimams buvo naudojama eržilų sperma, kurioje spermatozoidų judrumas svyravo nuo 40 iki 60 %, o koncentracija buvo ne mažesnė kaip 0,15 mlrd/cm³.

Spermatozoidų judrumas buvo vertinamas vizualiai mikroskopu su elektriniu šildymo staliu ir išreiškiamas balais (10 balų atitinka 100 % tiesiai judančių spermatozoidų). Pirmoje darbo dalyje buvo nustatytas neskiestos eržilų spermos judrumo kitimas, spermą inkubuojant 16±1 °C temperatūroje. Tam tikslui buvo atrinkti keturi eržilai, įvertintas spermatozoidų judrumas po spermos paėmimo, po 12, 24 ir 48 h inkubuojant spermą 16±1 °C temperatūroje. Tolimesnio darbo eigoje buvo nustatoma spermos praskiedimo laipsnio įtaka eržilų spermos fiziologiniams rodikliams. Po įvertinimo sperma pirmą kartą atskiesta 27±1 °C laktoziniu skiedikliu (10,5 g laktozės ir 0,2 g natrio citrato 100 cm³ skiediklio), spermą skiedžiant santykiu 1:1; 1:2; 1:3; 1:4; 1:5; 1:6, spermatozoidų judrumas vertintas išsyk po praskiedimo, po 24 ir 48 h inkubavimo. Nustatyta spermos tūrio įtaka eržilų spermos fiziologiniams rodikliams, spermą koncentruojant 15 ir 30 cm³ koncentravimo cilindruose 5, 10, 15, ir 20 minučių, nustatytas likutinis spermatozoidų judrumas viršutinėje (nusiurbtoje nuo centrifugato) dalyje ir koncentrate. Nustatant koncentravimo įtaką eržilų spermatozoidų judrumui, sperma buvo 5 ir 10 min koncentruojama 1000, 2000, 3000 aps./min greičiu bei papildomai 5000, 6000, 7000 – 5 min, 8000 aps./min greičiu – 5 ir 10 min. Lyginamiesiems bandymams (kontrolinei ir tiriamajai mėginių grupėms sudaryti) buvo naudojami sumaišyti ejakuliatai. Eksperimentas pakartotas 6 kartus.

Duomenys įvertinti naudojantis Microsoft Office „Excel 2007“ versija. Gautų duomenų patikimumo laipsnį nustatėme pagal Stjudentą. Duomenys laikomi patikimais, kai P≤0,05.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Paimta ir įvertinta keturių eržilų sperma, kurioje vidutinis spermatozoidų judrumas siekė 6,0 balus (60 % judrių spermatozoidų)(1 lentelė). Po 12 h inkubavimo 16 °C temperatūroje atskirų eržilų spermatozoidų judrumas svyravo nuo 3,1 iki 4,4 balo. Dar didesni skirtumai išryškėjo, spermą inkubuojant 24 h. Spermos inkubavimas aukštesnėje temperatūroje padeda geriau išryškinti spermatozoidų judrumo kitimą [22]. A eržilo spermatozoidų judrumas nuo 6,0 balo sumažėjo iki 0,3 ($P<0,001$), D eržilo – nuo 6,0 iki 1,3 balo ($P<0,001$), tačiau pastarojo eržilo spermatozoidų judrumas ženkliai didesnis ($P<0,001$) negu kitų eržilų sperma, inkubuota toje pačioje temperatūroje. Po 48 h C ir D eržilų judrumas buvo atitinkamai lygus 0,6 ir 0,7 balo, kitų dviejų eržilų spermatozoidai 48 h neišgyveno. Neskiestos spermos išgyvenimo trukmė yra sąlygojama individualių kiekvieno eržilo – reproduktoriaus savybių, ką savo tyrimuose akcentuoja ir S. Brinsko, be to, įvairuoja ir atskirų reproduktorių apvaisinimo galia [3, 4].

Tolimesniuose bandymuose lyginamiesiems bandymams (kontrolinei ir tiriamajai mėginių grupėms sudaryti) buvo naudojami sumaišyti ir padalinti eržilų ejakuliatai. Geriausias spermatozoidų judrumas išsyk po praskiedimo gautas tuo atveju, kai sperma buvo skiedžiama santykiu 1:5 – 4,1 balo (2 lentelė).

1 lentelė. Neskiestos eržilų spermos judrumo kitimas inkubuojant 16 °C temperatūroje				
Table 1. Changes in motility undiluted stallion semen stored at 16 °C				
Eržilai* Stallions*	Judrumas balais po inkubacijos (n=6) Motility after incubation, points			
	0 h	12 h	24 h	48 h
A	6,0±0,13 ^a	4,4±0,2	0,3±0,26 ^a	n
B	6,0±0,23 ^a	3,5±0,29	0,6±0,19 ^a	n
C	6,0±0,21 ^a	3,7±0,24	0,7±0,24 ^a	0,6±0,18
D	6,0±0,14 ^a	3,1±0,19	1,3±0,24 ^a	0,7±0,24

*Eržilai naudojami komerciniam kergimui, todėl jų vardai užkoduoti.
 *Stallion names are coded due to their use for commercial breeding.
 a,a $P<0,001$ lyginant skirtingus stulpelius
 a,a $P<0,001$ between different columns

2 lentelė. Praskiedimo laipsnio įtaka eržilų spermos fiziologiniams rodikliams
 Table 2. Effects of dilution rate on physiological properties of stallion semen

Inkubacijos laikas h Incubation time, h	Judrumas balais, kai sperma skiesta santykiu: Motility (points) when semen was diluted at a rate of:					
	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6
0	3,2±0,24	3,3±0,25	3,3±0,26	3,9±0,19	4,1±0,19	3,9±0,19
24	0,8±0,24	1,2±0,24	1,6±0,19	2,3±0,25	1,6±0,19	0,8±0,24
48	0	0,5±0,29	0,6±0,19	0,8±0,37	0,6±0,19	0,3±0,25

Po spermos praskiedimo spermatozoidų judrumas sumažėjo nuo 5,0 iki 3,2 balo, skiedžiant spermą santykiu 1:1. Skiedžiant santykiu 1:2 ir 1:3, spermatozoidų judrumas atitinkamai sumažėjo iki 3,3 balo, tai yra skirtumas tapo statistiškai nepatikimas. Vienodas spermatozoidų judrumas – 3,9 balo – buvo tuo atveju, kai sperma buvo praskiesta santykiu 1:4 ir 1:6. Po 24 ir 48 h spermos inkubavimo 16 °C temperatūroje didžiausias spermatozoidų judrumas buvo spermoje, praskiestoje santykiu 1:4, kuris atitinkamai siekė 2,3 ir 0,8 balo. Tokį praskiedimo laipsnį rekomenduoja ir J. Mottershead [18], nors panašus atskirų eržilų spermos judrumas nustatytas ir neskiestoje spermoje. Tačiau atskirais atvejais neskiestos eržilų spermos neįmanoma koncentruoti, kadangi šviežios eržilų spermos sekreto klampumas gali būti didelis (iki tąsaus gelio konsistencijos), todėl prieš koncentravimą centrifugoje spermą būtina atskiesti. Nors spermatozoidai geriau išgyveno spermoje, praskiestoje santykiu 1:4, spermą prieš koncentravimą skiedėme santykiu 1:1, kadangi spermos praskiedimas didesniu santykiu labai padidintų spermos tūrį, dėl to būtų sunkiau koncentruoti. Skiesti spermą santykiu 1:1 rekomenduoja ir T. Katila [12], jei ji yra iškart naudojama tolesniam technologiniam apdorojimui. Spermos koncentravimą atlikome 20±2 °C temperatūroje. Panašią koncentravimo temperatūrą siūlo ir M. Vidament [24]. Koncentruojant spermą, išfasuotą į 15 ir 30 cm³ centrifugavimo mėgintuvėlius, 5–20 min 4000 aps./min greičiu, patikimų skirtumų, vertinant spermatozoidų judrumą, nenustatėme (3 lentelė).

3 lentelė. Koncentruojamos spermos tūrio įtaka eržilų spermatozoidų fiziologiniams rodikliams (4000 aps./min)
Table 3. Effects of centrifuging semen volume on physiological properties of stallion semen

Koncentruojamas tūris cm ³ Centrifugation volume cm ³	Judrumas balais, kai koncentravimo ekspozicija: Motility (points), when centrifugation time:			
	5 min	10 min	15 min	20 min
15	3,3±0.26	3,3±0.27	3,2±0,56	3,1±0.20
30	3,3±0.26	3,3±0.27	3,2±0.26	3,1±0.20

Koncentruojant spermą 1000 aps./min greičiu, viršutinėje centrifugato dalyje (nusiurbtoje) nustatytas vienodas 1,6 balo spermatozoidų judrumas, kai sperma koncentruojama 5 arba 10 min (4 lentelė). Didinant koncentravimo greitį iki 2000 aps./min, viršutinėje centrifugato dalyje spermatozoidų judrumas nuo 1,4 balo, centrifuguojant spermą 5 min, sumažėjo iki 1,0 balo ($P < 0,005$), koncentruojant spermą 10 min. Spermą koncentruojant 3000 ir 4000 aps./min greičiu, spermatozoidų judrumas viršutinėje centrifugato dalyje siekė 0,6 ir 0,3 balo. Inkubuojant spermą 16 °C temperatūroje, po 24 h gyvų spermatozoidų centrifugatuose nerasta jau ir tuo atveju, kai sperma buvo koncentruojama 2000 aps./min greičiu.

4 lentelė. Spermos koncentravimo įtaka eržilų spermatozoidų judrumui viršutinėje centrifugato dalyje (n=6)
Table 4. Effect of semen centrifugation on stallion sperm motility in the upper part of centrifugate

Inkubacijos laikas h Incubation time, h	Judrumas balais, kai koncentravimo centrifugoje sąlygos: Motility (points) when centrifugation conditions are:					
	greitis aps./min Rotate per min					
	1000	2000	3000	4000		
	laikas min Time, min					
viršutinė centrifugato dalis Upper centrifugate part						
0	1,6±0,20	1,6±0,20	1,4±0,20	1,0±0,00	0,6±0,20	0,3±0,26
24	0,3±0,20	0,2±0,25	n	n	n	n

Koncentruojant spermą 4000, 5000, 6000, 7000, 8000 aps./min greičiu, geriausias spermatozoidų judrumas po centrifugavimo buvo tuo atveju, kai sperma 5 min koncentruota 4000 aps./min greičiu. – 4,0 balo (5 lentelė). Spermą centrifuguojant 10 min, spermatozoidų judrumas sumažėjo iki 3,8 balo, tačiau skirtumas buvo statistiškai nepatikimas. Vertinant spermatozoidų koncentratą po 24 h inkubavimo, vienodas spermatozoidų judrumas gautas spermą koncentruojant 5–10 min. Didinant koncentravimo greitį, spermos kokybė mažėja, tai atitinka ir G. Webb duomenis [27]. Padidinus apsisukimų greitį iki 5000 aps./min, spermatozoidų judrumas sumažėjo iki $3,3 \pm 0,26$ balo, nors judrumo skirtumas buvo statistiškai nepatikimas, nežiūrint į tai, ar sperma koncentruota 5 ar 10 min. Tačiau po 24 h inkubavimo 16 °C temperatūroje spermatozoidų judrumas spermoje, koncentruotoje 10 min, buvo 41,7 % ($P < 0,001$) mažesnis, lyginant su spermą, koncentruota 5 min. Toliau didinant spermos koncentravimo greitį, spermatozoidų judrumas mažėjo. Pasiekus 6000 aps./min greitį, po 5 min koncentravimo spermatozoidų judrumas siekė 2,8 balo arba buvo 30 % ($P < 0,001$) mažesnis, lyginant su spermatozoidų judrumu, 5 min koncentruojant spermą 4000 aps./min greičiu, nors skaitoma, kad spermos koncentravimas reikalauja atlikti papildomus tyrimus.

5 lentelė. Spermos koncentravimo režimų įtaka eržilų spermatozoidų judrumui (n=6)

Table 5. Effects of semen centrifugation regimes on sperm motility

Inkubacijos laikas h Incubation time, h	Judrumas balais, kai koncentravimo centrifugoje sąlygos: Motility (points) when centrifugation conditions are:				
	greitis aps./min Speed rotation, min				
	4000	4000	5000	5000	6000
	laikas min Time, min				
	5	10	5	10	5
0	4,0±0,0	3,8±0,27	3,3±0,26	3,3±0,27	2,8±0,26
24	1,8±0,68	1,8±0,26	1,2±0,52	0,7±0,26	0,2±0,26

IŠVADOS

1. Neskiestos spermos išgyvenimo trukmė yra sąlygojama individualių kiekvieno eržilo-reproduktoriaus savybių.

2. Eržilų spermatozoidai geriausiai išsilaiko 16 °C temperatūroje, juos skiedžiant santykiu 1:4–1:5, tačiau spermos koncentravimui tikslingiausia spermą skiesti santykiu 1:1.

3. Koncentruojamos spermos tūris (15–30 cm³), 20 min koncentruojant spermą 4000 aps./min greičiu, įtakos spermatozoidų judrumui neturi.

4. Po spermos praskiedimo santykiu 1:1 ją tikslinga koncentruoti iki 10 min 4000 aps./min greičiu.

Literatūra

1. Blanchard T., Varner D. Breeding with cooled, transported equine semen: testing and preparing semen for travel. *Veterinary Medicine*. 1998. No. 5. P. 474–479.
2. Borg K., Colenbrander B., Fazeli A., Parlevliet J., Malmgren L. Influence of thawing method on motility, plasma membrane integrity and morphology of frozen–thawed stallion–spermatozoa. *Theriogenology*. 1997. Vol. 48. P. 531–536.
3. Brinsko S. P., Crockett E. C., Squires E. L. Effect of centrifugation and partial removal of seminal plasma on equine spermatozoal motility after cooling and storage. *Theriogenology*. 2000. Vol. 54. P. 129–136.
4. Cochran J. D., Amann R. P., Squires E. L. Fertility of frozen–thawed stallion semen extended in lactose-EDTA-egg yolk extender and packaged in 1.0-ml straws. *Theriogenology*. 1983. Vol. 20. P. 735–741.
5. Cochran J. D., Amann R. P., Froman D. P., Pickett B. W. Effects of centrifugation, glycerol level, cooling to 5°C, freezing rate and thawing rate on the post-thaw motility of equine sperm. *Theriogenology*. 1984. Vol. 22. P. 25–38.
6. Corona A., Cherchi R. Microbial quality of equine frozen semen. *Animal Reproduction Science*. 2009. Vol. 115. P. 103–109.
7. Dhami A., Sahni K., Mohan G. Effect of various cooling rates (from 30 degrees C to 5 degrees C) Bos taures and Bos Bufoles Semen. *Theriogenology*. 1992. Vol. 38, No. 3. P. 565–574.
8. Gahne S., Gonheim A., Malmgren L. Effect of insemination dose on pregnancy rate in mares. *Theriogenology*. 1998. Vol. 49. P. 1071–1074.
9. Janett F., Burkhardt C., Burger D., Imboden I., Hassig M., Thun R. Influence of repeated treadmill exercise on quality and freezability of stallion semen. *Theriogenology*. 2006. Vol. 65. P. 1737–1749.
10. Jasko D. J., Moran D. M., Farlin M. E. Pregnancy rates utilizing fresh, cooled, and frozen-thawed stallion semen. *Proceedings of AAEP*. 1992. P. 649–660.
11. Kloppe E. H., Varner D. D., Elmore R. G., Bretzlaff K. N., Shull J. W. Effect of insemination timing on the fertilization capacity of frozen/thawed equine spermatozoa. *Theriogenology*. 1988. Vol. 29. P. 429–440.
12. Katila T. Procedures for handling fresh stallion semen. *Theriogenology*. 1997. Vol. 48. P. 1217–1227.
13. Laurie L., Mary M. Function of cryopreserved horse semen is improved by optimized thawing rates. *Journal of Equine Veterinary Science*. 2002. Vol. 22. P. 546–550.

14. Len J. A., Jenkins J. A., Eilts B. E. Immediate and delayed (after cooling) effects of centrifugation on equine sperm. *Theriogenology*. 2010. Vol. 73. P. 225–231.
15. Loomis P. R., Graham J. K. Commercial semen freezing: Individual male variation in cryosurvival and the response of stallion sperm to customized freezing protocols. *Animal Reproduction Science*. 2008. Vol. 105. P. 119–128.
16. Loomis P. R. The equine frozen semen industry. *Animal Reproduction Science*. 2001. Vol. 68. P.191–200.
17. Love C. C., Thompson J. A., Lowry V. K., Varner D. D. Effect of storage time and temperature on stallion sperm DNA and fertility. *Theriogenology*. 2002. Vol. 57. P. 1135–1142.
18. Mottershead J. Some tips and discussion about centrifuging semen. <http://www.equine-reproduction.com/articles/centrifuge.htm>
19. Malmgren L. Effectiveness of two systems for transporting equine semen. *Theriogenology*. 1998. Vol. 50. P. 833–839.
20. Saacke R. G. Semen quality in relation to semen preservation. *Journal of Dairy Science*. 1983. Vol. 66. P. 2635–2644.
21. Tischner M. Equine artificial insemination in Central and East Europe. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 1992. No. 88. P. 111–1155.
22. Varner D. D., Blanchard T. L., Meyers P. L., Meyers S. A. Fertilizing capacity of equine spermatozoa stored for 24 hours at 5 or 20°C. *Theriogenology*. 1989. Vol. 32. P. 515–525.
23. Vidament M. French field results (1985–2005) on factors affecting fertility of frozen stallion semen. *Animal Reproduction Science*. 2005. Vol. 89. P. 115–136.
24. Vidament M., Ecot P., Noue P. Centrifugation and addition of glycerol at 22 °C instead of 4 °C improve post-thaw motility and fertility of stallion spermatozoa. *Theriogenology*. 2000. Vol. 54. P. 907–919.
25. Waite J. A., Love C. C., Brinsko S. R., Teague S. R., Salazar J. L., Mancill S. S., Varner D. D. Factors impacting equine sperm recovery rate and quality following cushioned centrifugation. *Theriogenology*. 2008. Vol. 70. P. 704–714.
26. Watson P. F. The causes of reduced fertility with cryopreserved semen. *Animal Reproduction Science*. 2000. Vol. 60–61. P. 481–492.
27. Webb G. W., Dean M. M. Effect of centrifugation technique on ost-storage characteristics of stallions spermatozoa. *Journal of Equine Veterinary Science*. 2009. Vol. 29. P. 675–680.
28. Wrench N., Pinto C. R. F., Klinefelter G. R., Dix D. J., Flowers W. L., Farin C. E. Effect of season on sperm membrane protein 22 and selected mRNAs in fresh and cryopreserved stallion sperm. *Animal Reproduction Science*. 2008. Vol. 107. P. 357.

ISSN 1392–6144

Animal Husbandry: Scientific Articles. 2011. 58. P. 71–81.

UDK 636.1.082

THE EFFECT OF SEMEN DILUTION AND CENTRIFUGATION ON STALLION SPERMATOZOA SURVIVAL

Vidmantas Pileckas¹, Rasa Nainienė, Artūras Šiukščius

Institute of Animal Science, Lithuanian University of Health Sciences
R. Zebenkos str. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliskis district, Lithuania

S u m m a r y

The purpose of the study was to investigate the influence of the dilution rate and optimum centrifugation regimes on the survival rate of stallion spermatozoa. The results from the study indicated that there were differences in the survival rate of the undiluted semen of individual sires. Therefore, semen freezing processes should be individual for the sires chosen. Semen dilution at a rate of 1:1 and 1:5 resulted in the highest sperm survival rate, however, for centrifugation semen dilution rate of 1:1 is recommended. The volume of the diluted semen (15–30 cm³) at centrifugation 4000 rpm for 5–20 min had no effect on the motility of spermatozoa. After semen dilution at a rate of 1:1, it is expedient to concentrate it at 4000 rpm for 10 minutes.

Key words: stallion spermatozoa, dilution, centrifugation, motility

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

ISSN 1392–6144

Животноводство. Научные труды. 2011. 58. с. 71–81.

УДК 636.1.082

ВЛИЯНИЕ РАЗБАВЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ СПЕРМАТОЗОЙДОВ ЖЕРЕБЦОВ

Видмантас Пиляцкас¹, Раса Найнене, Артурас Шюкщюс

Институт животноводства, Литовский университет наук здоровья

Р. Жебенкос ул. 12, LT-82317 Байсогала, Радвилишкский р-он, Литва

Резюме

Цель работы установить влияние степени разбавления и оптимальных режимов концентрирования на выживаемость сперматозоидов жеребцов. Во время опыта установлено, что у отдельных репродукторов неодинаковая выживаемость неразбавленной семени, поэтому для подбора жеребцов для замораживания семени надо подходить индивидуально. Наилучшая выживаемость сперматозоидов при разбавлении семени в отношении 1:1 и 1:5, но для концентрирования целесообразно разбавлять семя 1:1. Объем разбавленной спермы (15–30 см³) при концентрировании 4000 об. мин в течение 5–20 мин влияния на подвижность сперматозоидов не имеет. После разбавления семени 1:1 ее целесообразно концентрировать при 4000 об. мин в течение 10 мин.

Ключевые слова: сперматозоиды жеребцов, разбавление, концентрирование, подвижность

¹ Автор для переписки. Тел. +370 422 65383, e-mail: vidmantas@lgi.lt

KVIETINIŲ SĖLENŲ SU KRAKMOLO DEKSTRINŲ SIRUPU ĮTAKA AZOTINIŲ MEDŽIAGŲ FERMENTACIJAI KARVIŲ DIDŽIAJAME PRIESKRANDYJE IR PRODUKTYVUMUI

Darius Šidagis, Virginijus Uchockis, Saulius Bliznikas

*Gyvulininkystės institutas, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas
R. Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r., el. paštas virginijus@lgi.lt*

Gauta 2011-11-20; priimta spausdinti 2011-12-12

SANTRAUKA

Lietuvos grūdų pramonės perdirbėjams įsisavinus Skandinavijos šalyse paplitusią krakmolo gavimo iš kviečių technologiją, pradėtas gaminti naujas produktas, skirtas gyvulių šėrimui, – sėlenų granulės, praturtintos krakmolo dekstrinų sirupu. Tyrimų tikslas – ištirti kvietinių sėlenų su krakmolo dekstrinų sirupu granuliu cheminę sudėtį, nustatyti jų įtaką azotinių medžiagų fermentacijai karvių didžiajame prieskrandyje ir poveikį produktyvumui. Šėrimo bandymas atliktas LSMU Gyvulininkystės instituto Bandymų skyriuje 2009 m. vasario–gegužės mėn. su Lietuvos juodmargių veislės melžiamomis karvėmis. Bandymui sudarytos dvi analoginės karvių grupės, po 10 gyvulių kiekvienoje grupėje. Granulėse su krakmolo dekstrinų sirupu nustatyta 92,3 % sausųjų medžiagų, 14,5 % baltymų, 3,2 % riebalų, 9,0 % ląstelių, jų energetinė vertė – 6,8 MJ/kg NEL. Nustatyta, kad cheminės sudėties pakitimai, į kvietines sėlenas įdėjus krakmolo dekstrinų sirupo, esminės įtakos šio pašaro energetinei vertei neturėjo, jų buvimas melžiamų karvių racionuose neturėjo įtakos karvių didžiojo prieskrandžio biocheminiams procesams. Melžiamas karves šeriant kvietinėmis sėlenomis su krakmolo dekstrinų sirupu, 9,0 % sumažėjo natūralaus riebumo pieno primilžis. Šio pašaro panaudojimas melžiamų karvių racione neturėjo žymensnio poveikio pieno riebalų ir baltymų kiekiui piene.

Raktažodžiai: *dekstrinų sirupas, kvietinės sėlenos, melžiamos karvės, fermentacija, prieskrandžio turinys, produktyvumas*

IVADAS

Gyvulininkystės produktų gamyboje išlaidos pašarams sudaro 60–70 %, t. y. didžiausią visų išlaidų dalį. Siekiant jas sumažinti, pigesnių alternatyvių pašarinių žaliavų pradėta ieškoti tarp maisto pramonės šalutinių produktų (sėlenų, salyklojų, glitimo turinčio sirupo, žlaugtų, glicerolio ir kt.). Tačiau tyrimais ir gamybine praktika nepagrįstas maisto pramonės šalutinių produktų naudojimas gyvūnų mityboje gali pabloginti jų augimą bei pašarų konversiją, neigiamai paveikti produkcijos kokybę, sukelti sveikatingumo problemas. Todėl svarbiausias vertinimo kriterijus, į racionus įterpiant alternatyvias pašarines žaliavas, yra jų poveikis gyvūnų organizmui ir produkcijos kokybei. Nuo to priklauso racionų sudarymas ir alternatyvaus pašaro kiekiai juose [8, 11, 12].

Pašarinę vertę turinčios žaliavos yra grūdų perdirbimo pramonės šalutiniai produktai – sėlenos ir glitimo turintis sirupas [9, 10].

Sėlenos gaunamos, perdirbant (malant) grūdus: rugius, kviečius, kvietrugius, avižas, miežius. Priklausomai nuo grūdinių kultūrų rūšies ir perdirbimo technologijos, jų maistingumas gali skirtis, nes su luobelėmis lieka nevienodas kiekis baltymingo grūdo gemalo bei endospermo likutis [11]. Sėlenose randama apie 12–17 % baltymų, 3,5–4 % riebalų [5]. Kilogramme sėlenų gali būti 5,5–7,8 g lizino. Lyginant su grūdais, jos yra baltymingesnės, bet turi nemažai ląstelienos (apie 8–10 %), yra mažesnės energetinės vertės (apykaitos energijos kiekis siekia 10,8–11,5 MJ/kg, o grūdų – 12,1–13,4 MJ/kg). Sėlenos turtingos fosforu, nors didžioji jo dalis yra surišta su fitino rūgštimi, tai mažina jo įsisavinimą bei turi įtakos virškinamojo trakto turinio konsistencijai. Pažymėtina, kad praskiestos šilto vandeniui, sėlenos laisvina gyvulių vidurius, o sausos – kietina. Įvairių rūšių sėlenose gausu kalio ir B grupės vitaminų (ypač B₁, B₂, B₃, B₅, B₆), bet mažai kalcio [13].

Galvijams ir kiaulėms šerti daugiausia naudojamos kvietinės bei ruginės sėlenos – kaip vitaminingas ir dietinis pašaras. Kvietinių sėlenų į sausus pašarų mišinius dedama 10–30 %, ruginių sėlenų – 15 % [13].

Kitas šalutinis grūdų perdirbimo pramonės produktas yra glitimo turintis sirupas. Šis sirupas gaunamas, išskiriant iš grūdų krakmolą. Iš kviečių masės išskiriamos šios kviečių frakcijos: kviečių gemalai, gliutenas, stambiagrūdis (A) krakmolai, smulkiagrūdis (B) krakmolai, gliukozės sirupas, „C krakmolo“ frak-

cija, kitos likusios frakcijos. Kitas būdas gauti glitimo turintį sirupą yra kviečių perdirbimas bioetanolio gavimui. Šiuo atveju fermentacijos būdu iš kviečių masės išskiriamos šios kviečių frakcijos: kviečių gemalai, gliutenas, stambiagrūdis (A) krakmolas, smulkiagrūdis (B) krakmolas, gliukozės sirupas, „C krakmolo“ frakcija, alkoholis, likusios frakcijos [2]. Glitimo turintis sirupas yra drumstas, saldaus skonio (cukraus yra 1,41–7 %), gelsvos spalvos skystis. Jame gali būti nuo 9 iki 39 % sausųjų medžiagų, nuo 1,7 iki 3,8 % baltymų, nuo 0,05 iki 0,2 % riebalų, nuo 0,06 iki 0,3 % ląstelių, nuo 0,01 iki 0,02 % kalcio, nuo 0,04 iki 0,05 % fosforo [3].

Lietuvos grūdų pramonės perdirbėjams įsivainius Skandinavijos šalyse paplitusią krakmolo gavimo iš kviečių technologiją, pradėtas gaminti naujas produktas, skirtas gyvulių šėrimui, – sėlenų granulės, praturtintos b ir c-krakmolo dekstrinų sirupu. Granulės su b-krakmolo dekstrinų sirupu gali turėti 84–90 % sausųjų medžiagų, 14–15 % baltymų, 1,8–2 % riebalų, 4–6 % ląstelių, 5–6 % pelenų, jų energetinė vertė yra apie 11,5–11,6 MJ/kg apykaitos energijos. Šio pašaro kilograme gali būti 4–5 g lizino, 7–7,5 g metionino+cistino, 8–10 g treonino ir 50–55 g gliutamino rūgšties [7].

Kadangi tai naujai sukurtas produktas, todėl trūksta duomenų apie jo tinkamumą gyvūnams, ypač galvijams, šerti. Nėra nustatytas jo poveikis azotinių medžiagų fermentacijai karvių didžiajame prieskrandyje, produkcijos kiekiui ir kokybei bei pašarų sunaudojimui.

Šio darbo tikslas – nustatyti kvietinių sėlenų ir krakmolo gamybos sirupo granuliu cheminę sudėtį, ištirti jų įtaką azotinių medžiagų fermentacijai karvių didžiajame prieskrandyje ir poveikį produktyvumui.

TYRIMŲ OBJEKTAS IR METODAI

Bandymui atlikti reikalingos kvietinės sėlenos ir kvietinės sėlenos su krakmolo dekstrinų sirupu gautos iš AB „Amilina“.

Bandymas su melžiamomis karvėmis. Bandymas atliktas Gyvulininkystės instituto Bandymų skyriuje 2009 m. sausio–balandžio mėn. su Lietuvos juodmargių veislės melžiamomis karvėmis. Tiriamojo laikotarpio trukmė buvo 62 dienos. Bandymui sudarytos dvi analoginės pagal amžių, produktyvumą ir apsiveršiavimo laiką (4 mėn. po apsiveršiavimo) karvių grupės, po 10 gyvulių kiekvienoje

grupėje. Bandymui parinkti sveiki gyvuliai. Jie buvo laikomi vienodomis sąlygomis: karvės laikomos pririštos, girdomos iš automatinių girdyklių, melžiamos du kartus per parą. Abiejų grupių karvės gavo vienodą pagal sudėtį drėgnų pašarų mišinį ir kombinuotąjį pašarą. Racionas skyrėsi tik tai, kad kontrolinės grupės karvės dar gavo po 2 kg kvietinių sėlenų, o tiriamosios – po 2 kg kvietinių sėlenų su krakmolo dekstrinų sirupu. Racionai subalansuoti pagal šėrimo normas [6]. Bandymų schema pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė. Bandymų schema Table 1. Experimental design	
Karvių grupės (grupėje n=10) Groups of cows (n=10)	Šėrimo charakteristika Feeding pattern
Kontrolinė Control	Drėgnas pašarų mišinys – iki sotes, kombinuotasis pašaras – 0,3 kg 1 litrui pieno, kvietinės sėlenos – 2,0 kg gyvuliui per dieną. Wet mash <i>ad libitum</i> , compound feed 0.3 kg per 1 litre of milk, wheat bran – 2.0 kg per animal daily.
Tiriamoji Experimental	Drėgnas pašarų mišinys – iki sotes, kombinuotasis pašaras – 0,3 kg 1 litrui pieno, kvietinės sėlenos su krakmolo dekstrinų sirupu – 2,0 kg gyvuliui per dieną. Wet mash <i>ad libitum</i> , compound feed 0.3 kg per 1 litre of milk, wheat bran with starch dextrine syrup – 2.0 kg per animal daily.

Bandymo metu buvo vedama suėstų pašarų apskaita, periodiškai tiriama pašarų cheminė sudėtis, kokybė. Pieno primilžiui nustatyti kartą per savaitę buvo atliekami individualūs kiekvienos karvės kontroliniai melžimai. Pieno pavyzdžiuose nustatytas pieno baltymų ir riebalų kiekis.

Pašarų cheminės sudėties tyrimai. Pašarų mėginiuose nustatyta sausoji medžiaga, žali baltymai, žalia ląsteliena, žali riebalai, neazotinės ekstraktinės medžiagos (NEM), kalcis, fosforas, cukrus. Įvertinta pašarų energinė vertė, išreikšta grynąja energija pieno gamybai (NEL). Tyrimai atlikti Gyvulininkystės instituto Chemijos laboratorijoje, taikant įprastines tyrimo metodikas [1].

Primilžio ir pieno kokybės tyrimai. Kas savaitę buvo atliekamas kiekvienos karvės kontrolinis melžimas. Melžimo metu nustatytas pieno primilžis per parą, paimti individualūs mėginiai pieno cheminei sudėčiai nustatyti. Individualiuose pieno mėginiuose analizatoriumi „Milko-Scan 133B“ (A/SN. Foss Electric, Hillerod, Danija) buvo tiriami riebalai ir bendras baltymų kiekis.

Didžiojo prieskrandžio (*Rumen*) turinio tyrimai. Didžiojo prieskrandžio turinys vieną kartą buvo tiriamas paruošiamuoju ir tris kartus – tiriamuoju laikotarpiais. Turinys iš 4 kiekvienos grupės karvių prieskrandžių buvo imamas ryklės zonu su metaliniu antgaliu, praėjus 1,5–2 h po šerimo drėgnų pašarų mišiniu. Didžiojo prieskrandžio turinyje buvo nustatyta: sausosios medžiagos kiekis – džiovinant iki pastovaus svorio 105 °C temperatūroje; infuzorijų skaičius – Gorajajevo kameroje; pH – pH-metru „Orion-710“ su stiklo elektrodu; bendras lakiųjų riebalų rūgščių (LRR) kiekis – distiliuojant Markgamo aparatu; LRR procentinis santykis – dujiniu chromatografu „Shimadzu GC-2010“ (Shimadzu corporation, Kyoto, Japonija), paruošiant parūgštintą prieskrandžio turinį pagal Ervin metodiką [4]. Tuo tikslu naudota 0,25 mm vidinio skersmens ir 25 m ilgio kapiliarinė kolonėlė, užpildyta ATTM-1000 (Alltech Associates, JAV) faze; bendras ir amoniako azotas – Tecator įrenginiu (Foss-Tecator AB, Höganäs, Švedija).

Statistinis tyrimo duomenų įvertinimas. Biocheminių didžiojo prieskrandžio turinio bei karvių produktyvumo tyrimų duomenys įvertinti statistiškai ir pateikti kaip aritmetinis vidurkis (x) ir aritmetinio vidurkio paklaida (SE). Statistinė analizė atlikta „Statistic for Windows, version 7.0“ (Stat Soft Inc. Tulsa, OK, USA).

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Kraskmolo dekstrinų sirupo cheminė sudėtis ir energetinė vertė. Kraskmolo iš grūdų gamybos technologijos eigoje gaunamas dekstrinų sirupas. Kraskmolo dekstrinų sirupo cheminė sudėtis ir energetinė vertė pateikta 2 lentelėje.

2 lentelė. Kraskmolo dekstrinų sirupo cheminė sudėtis ir energetinė vertė		
Table 2. Chemical composition and energy value of starch dextrine syrup		
Rodikliai Item	Kraskmolo dekstrinų sirupas Starch dextrine syrup	
	1 kg sirupo 1 kg syrup	1 kg SM 1 kg DM
Sausosios medžiagos % Dry matter, %	12,43	*
NEL MJ Net-energy per lactation, MJ	1,02	8,22
Žali baltymai % Crude protein, %	2,68	21,56

2 lentelė. (tęsinys) Table 2. (continued)		
Žali riebalai % Crude fat, %	0,04	0,32
Žalia ląsteliena % Crude fibre, %	0,31	2,49
NEM % Nitrogen-free extracts, %	8,69	69,91
Žali pelenai % Crude ash, %	0,71	5,71
Kalcis % Calcium, %	0,03	0,24
Fosforas % Phosphorus, %	0,08	0,64

Kvietinių sėlenų ir sėlenų su krakmolo dekstrinų sirupu cheminė sudėtis. Kvietinių sėlenų ir sėlenų su krakmolo dekstrinų sirupu cheminės sudėties tyrimų duomenys pateikti 3 lentelėje. Kvietinės sėlenas praturtintus krakmolo dekstrinų sirupu, jose 1,22 % padidėjo žalių baltymų ir 7,17 % – cukraus kiekiai, o ląstelienos kiekis sumažėjo 2,24 %.

3 lentelė. Kvietinių sėlenų ir sėlenų su krakmolo dekstrinų sirupu cheminė sudėtis % Table 3. Chemical composition of wheat bran and bran containing starch dextrine syrup, %		
Rodikliai Item	Kvietinės sėlenos Wheat bran	Kvietinės sėlenos su krakmolo dekstrinų sirupu Wheat bran with starch dex- trine syrup
Sausosios medžiagos % Dry matter, %	92,03	92,32
NEL MJ Net-energy per lactation, MJ	6,86	6,84
Žali baltymai % Crude protein, %	13,25	14,47
Žali riebalai % Crude fat, %	3,29	3,25
Žalia ląsteliena % Crude fibre, %	11,20	8,96
NEM % Nitrogen-free extracts, %	60,08	61,33
Cukrus % Sugar, %	7,07	14,24

Cheminės sudėties pakitimai neturėjo esminės įtakos šių pašarų energetinei vertei (atitinkamai 6,86 ir 6,84 MJ NEL).

Racionų pašarų ėdamumas. Vidutiniai racionai pagal karvių suėstus pašarus pateikti 4 lentelėje. Pateikti duomenys rodo, kad žymesnių pašarų ėdamumo skirtumų tarp grupių nebuvo. Tiek kvietines sėlenas, tiek ir sėlenas su krakmolo dekstrinų sirupu gyvuliai visiškai suėdė.

4 lentelė. Vidutiniai melžiamų karvių racionai pagal suėstus pašarus		
Table 4. Average diets for milking cows on as fed basis		
Pašarai Feedstuffs	Grupės Group	
	kontrolinė Control	tiriamoji Experimental
Drėgnas pašarų mišinys kg Wet mash, kg	37,5	37,0
Kombinuotasis pašaras kg Compound feed, kg	7,6	7,6
Kvietinės sėlenos kg Wheat bran, kg	2,0	-
Kvietinės sėlenos su sirupu kg Wheat bran with syrup, kg	-	2,0
Racione yra: Analysis:		
sausųjų medžiagų kg Dry matter, kg	22,6	22,4
neto energijos laktacijai MJ Net-energy per lactation, MJ	135,1	134,1
žalių baltymų g Crude protein, g	2574,5	2572,5
žalių riebalų g Crude fat, g	655,7	651,3
cukraus g Sugar, g	412,5	553,4

Tiriamosios grupės karvių racionas su kvietinėmis sėlenomis ir krakmolo dekstrinų sirupu buvo turtingesnis cukrumi. Šios grupės karvės su racionu gavo 140,9 g daugiau cukraus negu kontrolinės grupės. Abiejų grupių karvių racionų pagal suėstus pašarus energetinė vertė buvo panaši. Kvietinių sėlenų su krakmolo dekstrinų sirupu panaudojimas karvių racione neturėjo įtakos raciono pašarų ėdamumui.

Didžiojo prieskrandžio (*Rumen*) turinio biocheminiai rodikliai. Kvietinių sėlenų su krakmolo dekstrinų sirupu panaudojimas karvių racionuose (2,0 kg

per dieną) neturėjo pastebimos įtakos melžiamų karvių didžiajame prieskrandyje vykstantiems pašarų davinio maisto medžiagų skaidymo procesams (5 lentelė).

5 lentelė. Biocheminiai didžiojo prieskrandžio turinio rodikliai			
Table 5. Biochemical characteristics of rumen contents			
Rodikliai Item	Grupės Group	Paruošiamuoju laikotarpiu Pre-experimental period X±SE	Vidutiniškai per tiriamąjį laiko- tarpį Experimental period X±SE
Infuzorijų skaičius tūkst./ml Infusoria count, thous./ml	K T	182,92±41,21 336,94±35,21	194,71±26,36 321,73±22,51***
Sausosios medžiagos Dry matter	K T	2,25±0,11 2,42±0,10	2,43±0,18 2,50±0,09
pH	K T	6,45±0,09 6,65±0,07	6,81±0,08 6,95±0,03
Amoniako azotas mg/100 ml Ammonia nitrogen, mg/100 ml	K T	8,88±0,53 7,33±0,26	9,78±0,43 9,66±0,14
Bendras azotas mg/100 ml Total nitrogen, mg/100 ml	K T	40,75±2,71 39,59±2,57	49,49±2,36 53,71±0,85
LRR mmol/100 ml VFA, mg/100 ml	K T	11,47±0,36 9,02±0,32*	9,86±0,39 7,55±0,69
LRR santykis: VFA ratio:			
acto r. Acetic acid	K T	62,50±2,54 67,05±1,30	62,06±0,33 65,29±0,58**
propiono r. Prpionic acid	K T	21,00±2,19 16,68±0,77	20,75±0,48 18,12±0,58****
sviesto r. Butyric acid	K T	12,48±0,78 11,96±0,65	12,98±0,48 12,47±0,26
*P = 0,006; **P = 0,014; ***P = 0,024; ****P = 0,04 lyginant kontrolinę su tiriamąja grupe. *P = 0,006; **P = 0,014; ***P = 0,024; ****P = 0,04 control in comparison with experimental group			

Infuzorijų skaičius bandomųjų karvių prieskrandžio turinyje akivaizdžiai išsiskyrė jau paruošiamajame laikotarpyje: kontrolinės grupės karvių prieskrandžiuose jų buvo net 45,61 % mažiau. Dėl didelio duomenų išsibarstymo grupių viduje šis karvių individualių savybių nulemtas skirtumas nėra statistiškai patikimas. Tokia pat tendencija išliko ir tiriamuoju laikotarpiu: kontrolinės grupės

karvių prieskrandžio turinyje infuzorijų skaičius buvo vidutiniškai 39,49 % mažesnis ($P = 0,024$).

Vienodas sausųjų medžiagų kiekis prieskrandžių turinyje rodo, kad bandymo metu abiejų grupių karvės sunaudojo vienodą vandens kiekį. Turinio reakcija viso bandymo metu buvo silpnai rūgšti. Tiriamosios grupės karvių prieskrandžio turinio pH paruošiamuoju laikotarpiu buvo 0,20 vieneto didesnis. Vidutiniškai 0,14 vieneto didesnis jis išliko ir tiriamuoju laikotarpiu.

Bendro azoto kiekis paruošiamuoju laikotarpiu kontrolinės grupės karvių prieskrandžio turinyje buvo 1,16 mg/100 ml, arba 2,93 % didesnis nei tiriamosios grupės karvių prieskrandžio turinyje. Tiriamuoju laikotarpiu bendro azoto koncentracija šios grupės karvių prieskrandžiuose padidėjo vidutiniškai 21,45 % ir sudarė 49,49 mg/100 ml. Tiriamosios grupės karvių prieskrandžiuose bendro azoto kiekis tiriamuoju laikotarpiu padidėjo 35,66 % ir pakilo iki vidutiniškai 53,71 mg/100 ml bei 4,22 mg/100 ml viršijo kontrolinės grupės karvių prieskrandžio turinyje esančio azoto kiekį. Teigti, kad šiuos pokyčius sąlygojo tik kvietinių sėlenų su krakmolo dekstrinų sirupu priedas, negalime, nes gauti skirtumai tarp grupių nėra statistiškai patikimi.

Tiriamuoju laikotarpiu amoniako azoto kiekis abiejų grupių karvių prieskrandžio turinyje nesiskyrė: kontrolinės grupės karvių turinyje jo buvo vidutiniškai 9,78 mg/100 ml, tiriamosios grupės – 9,66 mg/100 ml. Tai rodo, kad su pašaru gautos azotinės medžiagos abiejų grupių karvių prieskrandžiuose buvo skaidomos vienodai.

Lakių riebalų rūgščių (LRR) koncentracija abiejų grupių karvių prieskrandžių turinyje pastebimai išsiskyrė jau paruošiamuoju laikotarpiu: tiriamosios grupės karvių prieskrandžio turinyje LRR buvo 21,37 % mažiau ($P = 0,006$). Tikėtina, kad šį skirtumą sąlygojo individualios karvių savybės. Panaši tendencija išliko ir tiriamuoju laikotarpiu: tiriamosios grupės karvių prieskrandžio turinyje LRR buvo vidutiniškai 2,31 mmol/100 ml, arba 23,43 % mažiau.

Acto rūgšties procentinė dalis tiriamosios grupės karvių prieskrandžio turinyje paruošiamuoju laikotarpiu buvo 4,55 % didesnė. Didesnė (vidutiniškai 3,23 %) ji išliko ir tiriamuoju laikotarpiu ($P = 0,014$). Propiono rūgšties dalis tiriamosios grupės karvių prieskrandžio turinyje paruošiamuoju laikotarpiu buvo 4,32 % mažesnė. Tiriamuoju laikotarpiu kontrolinės grupės karvių prieskrandžio turinyje esanti propiono rūgšties dalis, lyginant su paruošiamuoju laikotarpiu, liko nepakitusi, o

tiriamosios grupės karvių padidėjo vidutiniškai 1,44 %, bet išliko vidutiniškai 2,53 % mažesnė ($P = 0,04$) nei kontrolinėje grupėje. Sviesto rūgšties dalis skaitine verte viso bandymo metu buvo panaši ir tarp grupių skyrėsi labai nežymiai: paruošiamuoju laikotarpiu kontrolinės grupės karvių prieskrandžių turinyje jos buvo 0,52 %, tiriamuoju – 0,51 % daugiau.

Karvių produktyvumas ir pieno sudėtis. Per tiriamąjį laikotarpį, palyginus su paruošiamuoju, kontrolinės grupės karvių natūralaus riebumo pieno primilžis padidėjo 1,53 kg/d, tuo tarpu tiriamosios grupės karvių, gavusių kvietinių sėlenų su krakmolo dekstrinų sirupu, pieno primilžis sumažėjo 1,94 kg/d.

6 lentelė. Karvių produktyvumo rodikliai			
Table 6. Cow productivity			
Grupės (grupėje n=10) Group (n=10)	Laikotarpis Period		Palyginus su paruošiamuoju laikotarpiu With the experimental period $x \pm SE$
	paruošiamasis Pre-experimental period $x \pm SE$	tiriamasis Experimental period $x \pm SE$	
Natūralaus riebumo pienas kg/d Whole milk, kg/d			
Kontrolinė Control	24,00±0,97	25,53±0,88	+1,53
Tiriamoji Experimental	24,24±1,09	22,30±1,08*	-1,94
Pieno riebalai % Milk fat, %			
Kontrolinė Control	4,30±0,16	4,10±0,15	-0,20
Tiriamoji Experimental	4,31±0,09	4,29±0,14	-0,02
4 % riebumo pienas kg/d 4 % fat corrected milk kg/d			
Kontrolinė Control	25,08±1,29	25,91±0,66	+0,83
Tiriamoji Experimental	25,37±0,96	23,27±1,10	-2,10
Pieno baltymai % Milk protein, %			
Kontrolinė Control	3,13±0,06	3,05±0,04	-0,08
Tiriamoji Experimental	3,17±0,09	3,09±0,06	-0,08
* $P < 0,05$ lyginant kontrolinę su tiriamąja grupe.			
* $P < 0,05$ control in comparison with experimental group			

Bandymo pradžioje, paruošiamuoju laikotarpiu, natūralaus riebumo pieno primilžio skirtumas tarp grupių buvo 0,24 kg/d ($P>0,5$), o per tiriamąjį laikotarpį tiriamojoje grupėje vidutiniškai sumažėjo 3,23 kg/d, arba 9,0 % ($P<0,05$) palyginus su kontroline grupe.

Kvietinės sėlenos su krakmolo dekstrinų sirupu bandymo tiriamuoju laikotarpiu neturėjo žymesnės įtakos pieno baltymų kiekiui, pieno riebalų kitimo dinamika bandymo eigoje buvo stabilesnė.

IŠVADOS

1. Kvietinėse sėlenose su krakmolo dekstrinų sirupu buvo nustatyta 14,47 % žaliųjų baltymų, 14,24 % cukraus, arba atitinkamai 12,2 ir 71,7 g/kg daugiau negu kvietinėse sėlenose, o ląstelienos – 22,4 g/kg, arba 8,96 % mažiau. Cheminės sudėties pakitimai neturėjo esminės įtakos kvietinių sėlenų su dekstrinų sirupu energetinei vertei.

2. Kvietinių sėlenų su dekstrinų sirupu panaudojimas melžiamų karvių racionuose neturėjo esminės įtakos karvių didžiojo prieskrandžio biocheminiams procesams.

3. Melžiamas karves šeriant kvietinėmis sėlenomis su krakmolo dekstrinų sirupu, 3,23 kg/d, arba 9,0 % ($P<0,05$), sumažėjo natūralaus riebumo pieno primilžis. Tyrimų eigoje šis pašaras neturėjo žymesnės įtakos pieno baltymų kiekiui, tačiau pieno riebalų kitimo dinamika buvo stabilesnė karvių, gavusių kvietinių sėlenų su dekstrinų sirupu.

Literatūra

1. AOAC Official methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. 1990. 1298 p.
2. Crawshaw R. Co-product feeds and their use. Paper presented to ACAF meeting 6 March 2007. <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/pp7286365.pdf>
3. Day L., Augustin M. A., Batey I. L., Wrigley C. W. Wheat-gluten uses and industry needs. *Trends in Food Science & Technology*. 2006. Vol. 17, Iss. 2, February. P. 8290.
4. Erwin E., Marco G., Emery E. Volatile fatty acid analysis of blood and rumen fluid by gas chromatography. *Journal of Dairy Science*. 1961. Vol. 44. P. 1768–1778.

5. Gyvulininkystės žinynas. LVA Gyvulininkystės institutas, 2007. 616 p.
6. Jatkauskas J., Vrotniakienė V., Kulpys J., Triukas K., Gružauskas R., Šašytė V., Raveičiūtė-Stupelienė A., Kapočius M. Mitybos normos galvijams, kiaulėms ir paukščiams. Kaunas, 2002. P. 29–35.
7. Krakmolo gamyba. Malsena, 2008. <http://www.malsena.lt/index.php/lt/34825/>
8. Nyachoti C. M., House, J. D., Slominski B. A., Seddon I. R. Energy and nutrient digestibilities in wheat dried distillers' grains with solubles fed to growing pigs. *Journal of Science Food and Agriculture*. 2005. Vol. 85. P. 2581–2586.
9. Widyaratne G. P., Zijlstra R. T. Nutritional value of wheat and corn distiller's dried grain with solubles: digestibility and digestible contents of energy, amino acids and phosphorus, nutrient excretion and growth performance of grower-finisher pigs. *Canadian Journal of Animal Science*. 2007. Vol. 81. No. 1. P. 103–114.
10. Zhu C. L., Rademacher M., M. de Lange C. F. Increasing dietary pectin level reduces utilization of digestible threonine intake, but not lysine intake, for body protein deposition in growing pigs. *Journal of Animal Science*. 2005. Vol. 83. P. 1044–1053.
11. Zijlstra R. T. Latest Developments in Alternative Feedstuffs for Pigs. <http://www.thepigsite.com/articles/3/>
12. Zijlstra R. T., Lopetinsky K., Dening B., Bégin G. S., Patience J. F. The nutritional value of zero-tannin faba beans for grower-finisher pigs. *Canadian Journal of Animal Science*. 2004. Vol. 84. P. 792–793.
13. Шкункова Ю. С., Постовалов А. П. Кормление свиней на фермах и комплексах. Ленинград, 1988. С. 59–60.

Gyvūnų mitybos ir pašarų skyrius

ISSN 1392–6144

Animal Husbandry. Scientific Articles. 2011. 58. P. 82–95.

UDK 636.2.085

THE EFFECTS OF WHEAT BRAN WITH STARCH DEXTRINE SYRUP ON NITROGEN FERMENTATION IN THE RUMEN AND PRODUCTIVITY OF COWS

Darius Sidagis, Virginijus Uchockis¹, Saulius Bliznikas

Institute of Animal Science, Lithuanian University of Health Sciences

R. Zebenkos str. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliskis distr., Lithuania

S u m m a r y

A new product for animal feeding is currently being produced in Lithuania – wheat bran enriched with starch dextrin syrup. The production of this feed began when Lithuanian grain industry had adopted the technology of starch production from wheat which is wide spread in Scandinavian countries. The purpose of this study was to analyze the chemical composition of wheat bran pellets containing starch dextrin syrup and to determine their influence on nitrogen fermentation in the rumen of cows and cow productivity. The feeding trial was carried out in February–May 2009 at the LUHS Institute of Animal Science with Lithuanian Black and White milking cows. Two analogous groups of 10 cows each were made up. The analysis of wheat bran pellets enriched with syrup indicated that they contained 92.3 % dry matter, 14.5 % protein, 3.2 % fat and 9.0 % fibre. The energy value amounted to 6.8 MJ/kg NEL. The trial showed that the changes in the chemical composition of wheat bran due to addition of starch dextrin syrup had no significant influence on the energy value of the feed. The usage of these enriched pellets in the diets of milking cows had no influence on the biochemical processes in the rumen. Feeding cows on wheat bran containing starch dextrin syrup resulted in 9.0 % lower whole milk yield. The inclusion of the feed in the diet of cows had no significant effect on milk fat and protein content.

Keywords: dextrin syrup, wheat bran, milking cows, fermentation, rumen contents, productivity

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

ВЛИЯНИЕ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ С ДЕКСТРИНОВЫМ СИРОПОМ НА ФЕРМЕНТАЦИЮ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ В РУБЦЕ КОРОВ И НА ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Дарюс Шпадагис, Виргиниус Ухоцкис¹, Саулюс Близникас

Институт животноводства, Литовский университет наук здоровья

Р. Жебенкос ул. 12, LT-82317 Байсогала, Радвилишкский р-он, Литва

Резюме

Когда Литовская зерновая промышленность внедрила Скандинавскую технологию приготовления крахмала из зернов пшеницы, стали производить новый продукт для кормления животных – гранулы пшеничных отрубей с декстриновым сиропом. Цель опыта – установить химически состав гранул пшеничных отрубей с декстриновым сиропом и исследовать их влияние на ферментацию азотистых веществ в рубце коров и продуктивность. Опыт проведен в 2009 году в Институте животноводства на двух группах коров (в группе $n=10$) литовской черно-пестрой породы. В пшеничных отрубях с декстриновым сиропом установили: сухих веществ – 92,3 %, сырого протеина – 14,5%, жира – 3,2 %, сырой клетчатки – 9,0 %, нетто энергии лактации – 6,8 МДж/кг. В опытах установлено, что изменение химического состава гранул пшеничных отрубей с декстриновым сиропом не оказало существенного влияния на ферментацию азотистых веществ в рубце коров. Кормление гранул пшеничных отрубей с декстриновым сиропом снизило продуктивность коров по натуральному молоку на 9,0 %, но на содержание жира и белка в молоке существенного не повлияло.

Ключевые слова: декстриновый сироп, пшеничные отруби, ферментация, содержание рубца, продуктивность коров.

¹ Автор для переписки. Тел. +370 422 65383, e-mail: virginijus@lgi.lt

MIKROBIOLOGINIO PRIEDO POVEIKIS AMONIAKO EMISIJAI IŠ KIAULIŲ MĖŠLO

Raimundas Matulaitis, Violeta Juškienė, Remigijus Juška

*Gyvulininkystės institutas, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas,
R. Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r., el. paštas ramatulaitis@gmail.com*

Gauta 2011-10-20; priimta spausdinti 2011-12-12

SANTRAUKA

Šio darbo tikslas buvo nustatyti mikrobiologinio priedo įtaką amoniako (NH_3) dujų emisijai iš kiaulių mėšlo. Bandymas atliktas laboratorinėmis sąlygomis. NH_3 emisija buvo matuota iš bekraikio kiaulių mėšlo ir tokio paties mėšlo su priedu. Bandymas truko nuo 2010 m. balandžio iki rugsėjo mėnesio. Amoniako emisija matuota taikant pasyvaus srauto kameros metodą su dujų analizatoriumi Dräger Pac III. Taip pat buvo įvertinta mikroklimatinių parametru įtaka amoniako emisijai.

Tyrimai parodė, kad amoniako emisija iš bekraikio kiaulių mėšlo su mikrobiologiniu priedu buvo 16,52 % ($P < 0,05$) mažesnė nei iš tokio paties mėšlo be priedo. Taip pat buvo nustatyta, kad amoniako emisijos svyravimai iš mėšlo be mikrobiologinio priedo ir iš mėšlo su šiuo priedu bandymo metu kito panašiai. Be to, buvo nustatytas teigiamas ryšys tarp amoniako emisijos intensyvumo ir mėšlo temperatūros, aplinkos temperatūros, atmosferos slėgio ir anglies dioksido (CO_2) koncentracijos.

Taigi tyrimai parodė, kad mikrobiologinis priedas sumažino NH_3 emisiją iš kiaulių mėšlo.

Raktažodžiai: *amoniako emisija, mikrobiologinis priedas, bekraikis kiaulių mėšlas.*

IVADAS

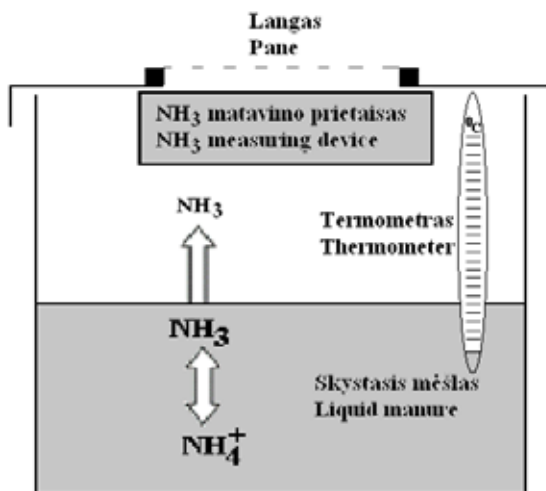
Amoniakio (NH_3) emisija yra viena aktualiausių aplinkosauginių problemų. NH_3 reaguoja su atmosferine drėgme ir parūgština kritulius, tokiu būdu jis daro neigiamą įtaką sausumos ir vandens ekosistemoms. Didžioji dalis amoniako į atmosferą patenka jam garuojant iš naminių gyvulių mėšlo. Remiantis atliktais skaičiavimais, Europoje 80–90 % ($\sim 3000 \cdot 10^9$ g) žemės ūkyje susidarancio amoniako išsiskiria iš gyvulininkystės sektoriaus [7]. Dėl didelių emisijos mastų ir neigiamo poveikio aplinkai daugelis šalių, pasirašydamos Giotenburgo protokolą, sutarė mažinti amoniako emisiją [12].

Amoniakio emisija iš mėšlo gali būti mažinama įvairiais būdais. Viena iš priemonių – mikrobiologinių priedų naudojimas [5]. Šie priedai susideda iš specialiai atrinktų, dažniausiai pieno rūgštį produkuojančių, gyvų bakterijų štamų arba gyvų mielių, taip pat juose gali būti fermentų ir kitų medžiagų. Nors dar nėra gerai išanalizuotas tokių priedų veikimo mechanizmas, bet manoma, kad prieduose esantys mikroorganizmai gali daryti įtaką mėšlo biodegradacijos procesams. Dėl biodegradacijos pokyčių gali kisti mėšlo savybės, jo sudėtis, gali būti skatinama amoniakinio azoto (NH_4^+) imobilizacija ir atitinkamai slopinama amoniako dujų emisija [9]. Kaip parodė ankstesni tyrimai, mėšlo sudėties, ypač bendro azoto koncentracijos, pH, sausosios medžiagos kiekio pokyčiai gali būti efektyvūs būdai mažinti NH_3 emisiją [1, 11, 15, 18]. Mėšlo pH gali sumažėti, ir tokiu būdu slopinti NH_3 emisiją, dėl mikrobiologinių priedų veikloje susidaranciu organinių rūgščių [18].

Nors yra gaminama nemažai įvairių priedų, tačiau tyrimų apie jų efektyvumą, mažinant amoniako emisiją iš mėšlo, publikuota nedaug. Be to, atskiruose bandymuose gauti rezultatai ženkliai skiriasi. Kai kurie autoriai nenustatė patikimo amoniako emisijos sumažėjimo panaudojus atskirą priedą, tačiau kituose bandymuose buvo nustatytas 11, 20, 21, 34, 43 % NH_3 emisijos sumažėjimas [2, 3, 15, 18]. Tyrimai taip pat rodo, kad mikrobiologinių priedų efektyvumas gali priklausyti ir nuo įvairių aplinkos bei mėšlo laikymo sąlygų [15]. Todėl šio darbo tikslas buvo įvertinti mikrobiologinio produkto priedo SCD Odor Away™ poveikį amoniako emisijai iš bekrakio kiaulių mėšlo bei nustatyti aplinkos faktorių įtaką amoniako emisijai.

TYRIMŲ OBJEKTAS IR METODAI

Eksperimento sandara. Bandymas atliktas laboratorinėmis sąlygomis taikant pasyvaus srauto kameros metodą su dujų analizatoriumi Dräger Pac III (matavimo ribos/rezoliucija: NH_3 – 0-200 ppm/1 ppm). Eksperimente buvo naudotas šviežias bekraikis penimų kiaulių mėšlas. Mėšlas paimtas iš tipinės komercinės kiaulių fermos. Homogenizuotas mėšlas buvo išpilstytas į 18 vienodų 39 l talpos cilindrinį plastikinių kamerų (35 cm vidinio diametro), kurios buvo suskirstytos į dvi grupes: 9 kameroje patalpintas mėšlas be priedų (kontrolinė grupė) ir kitose 9 kameroje – mėšlas su mikrobiologiniu priedu (tiriamoji grupė). Kameroje mėšlo paviršiaus plotas sudarė 933 cm^2 . Dujų koncentracijų matavimo metu kameros su mėšlu periodiškai buvo užsandarinamos kartu su dujų matavimo prietaisu. Uždarytoje kameroje vidutinis tuščios erdvės tūris buvo 33,47 l. Po kiekvieno matavimo kameros buvo paliekamos atviros tam, kad mėšlas būtų natūraliai veikiamas aplinkos sąlygų svyravimų ir amoniako dujų garavimas nebūtų dirbtinai stabdomas [17]. Kiekvienoje kameroje buvo įtaisytas individualus stiklinis termometras mėšlo temperatūrai matuoti. 1 paveikslėlyje pavaizduota dujų matavimo sistemos schema. Bandymo pradžioje ir pakartotinai, nuo bandymo pradžios praėjus 8 dienoms, į tiriamosios grupės mėšlą buvo įpilta po 160 ml priedo (1:50 priedas:mėšlas). Bandymas vyko 133 dienas nuo 2010 m. balandžio iki rugsėjo mėnesio.



1 pav. Dujų matavimo sistemos principinis brėžinys
Fig. 1. Schematic diagram of the gas measuring system

Priedas. Eksperimente naudoto mikrobiologinio produkto (SCD Odor Away™) sudėtyje buvo: *Bacillus subtilis var natto*, *Bifidobacterium animalis*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus lactis subsp. Diacetylactis*, *Rhodopseudomonas palustris*, *Rhodopseudomonas sphaeroides*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Streptococcus thermophilus*, melasos, jūros druskos, ryžių sėlenų, įvairių mineralų, dumblių ir įvairių augalų mišinys. Produkto sudėtyje buvo ne mažiau kaip $5,4 \cdot 10^6$ kfv/ml pieno rūgšties bakterijų ir $1,4 \cdot 10^4$ kfv/ml mielių (kfv – koloniją formuojantis vienetas). Priedo pH – 3,26–3,60, drėgnumas – 94,86 %.

Amoniako matavimas. Per tyrimo laikotarpį amoniako dujų koncentracija kiekvienoje kameroje buvo matuota po 16 kartų, iš viso – 288 matavimai. NH₃ emisijos greitis apskaičiuotas pagal dujų koncentracijos pokytį kameroje, nuo pradinio matavimo momento iki penktos matavimo minutės.

Matavimo procesas vyko tokia tvarka. Prieš dujų koncentracijos matavimą kiekvienoje kameroje buvo išmatuota mėšlo temperatūra, aplinkos oro temperatūra, santykinis oro drėgnumas, atmosferos slėgis, oro judėjimo greitis, anglies dioksido (CO₂) koncentracija. Mikroklimatiniai parametrai matuoti prietaisu ALMEMO 2890-9. Vėliau kiekviena kamera buvo užsandarinama kartu su dujų matavimo prietaisu, o amoniako koncentracijos rodmenys buvo užrašomi kas minutę iki penktos matavimo minutės. Po matavimo kameros su mėšlu paliktos atviros. Amoniako emisijos greitis iš mėšlo apskaičiuotas pagal 1 lygtį:

$$F = V \cdot M \cdot p \cdot (C_1 - C_0) / R \cdot (T + 273) \cdot A \cdot l \cdot h \quad (1),$$

kur F (mg/(m² · l · h)) – amoniako emisijos greitis;

V (m³) – tuščios erdvės tūris kameroje;

M (17,03052 g/mol) – NH₃ molinė masė;

p (kPa) – dujų slėgis;

C₁ (ppm) – amoniako koncentracija kameroje penktąją matavimo minutę;

C₀ (ppm) – amoniako koncentracija kameroje matavimo pradžioje;

R (8,314 J/K · mol) – dujų konstanta;

T (°C) – dujų temperatūra;

A (m²) – mėšlo paviršiaus plotas kameroje;

l (l) – mėšlo kiekis kameroje;

h (0,08 h) – dujų koncentracijos matavimo trukmė.

Mėšlo sudėties analizė. Mėšlo sudėties nustatymui buvo paimti 1 l mėginiai bandymo pradžioje ir pabaigoje. Paimti mėginiai atšaldyti 4°C temperatūroje. Mėšlo mėginiuose buvo tirta: mėšlo pH, sausosios medžiagos kiekis (SM), organinės medžiagos kiekis (OM), pelenų kiekis, bendras azotas (BN), amoniakinis azotas (NH₃-N). Mėšlo pH išmatuotas pH matuokliu (HI 98128). Sausosios medžiagos kiekis nustatytas po 24 h džiovinimo 105±2 °C temperatūroje [11]. Organinės medžiagos ir pelenų kiekis nustatytas po 4 h SM deginimo mufelyje 550 °C temperatūroje [10]. Bendras azoto kiekis nustatytas Kjeldalio metodu, amoniakinis azotas mėšle – distiliuojant FOSS Tecator™ prietaisu [11].

Statistinė analizė. Duomenų statistinė analizė atlikta statistine programa Statistica (versija 7.1). Statistinis duomenų patikimumas vertintas pagal Studento (t) kriterijų. Skirtumai laikyti patikimais, kai P≤0,05.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

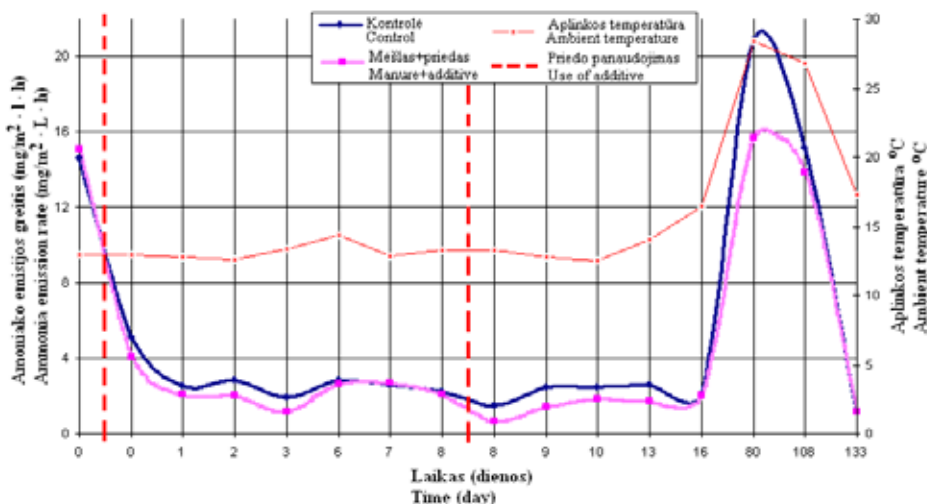
Cheminė sudėtis. Mėšlo sudėties bandymo pradžioje ir jo pabaigoje analizės rezultatai pateikti 1 lentelėje. Bandymo metu dėl vandens garavimo mažėjo mėšlo drėgnumas ir didėjo sausosios medžiagos koncentracija. Todėl pelenų, bendro azoto procentas mėšle bandymo pabaigoje buvo nustatytas didesnis nei bandymo pradžioje.

1 lentelė. Bekraikio kiaulių mėšlo sudėtis Table 1. Characteristics of the pig liquid manure			
Rodikliai Characteristics	Šviežias mėšlas Fresh manure	Po 133 dienų After 133 days	
		Mėšlas be priedu (Kontrolinė gr.) Manure (Control gr.)	Mėšlas su priedu (Tiriamoji gr.) Manure+additive (Experimental gr.)
Drėgnumas % Moisture content, %	88,80	67,44	65,39
pH	8,82	9,06	8,97
Sausosios medžiagos (SM) % Dry matter, (DM) %	11,20	32,56	34,61
Organinės medžiagos (OM) % Organic materials, (OM) %	79,76	76,90	75,04
Pelenai % Ash, %	20,24	23,10	24,96
Bendras azotas (BN) % Total nitrogen (TN), %	0,539	0,988	1,001
Amoniakinis azotas (NH ₃ -N) % Ammoniacal nitrogen (NH ₃ -N), %	0,205	0,062	0,058

Bandymo pabaigoje sumažėjo organinės medžiagos kiekis abiejose grupėse, tačiau mėšle su priedu OM sumažėjo 1,86 % labiau nei kontrolinėje grupėje. Bandymo pabaigoje mėšle su priedu nustatytas didesnis bendro azoto kiekis, nei kontrolinėje grupėje. Amoniakinio azoto kiekis bandymo pabaigoje abiejose grupėse sumažėjo apie dešimt kartų lyginant su šviežiu mėšlu, tačiau skirtumas tarp grupių buvo nežymus. Mėšlo pH bandymo pabaigoje šiek tiek padidėjo, tačiau mėšle su priedu pH buvo mažesnis nei kontrolinėje grupėje.

Taip pat mūsų tyrimuose buvo nustatyta, kad mikrobiologinis priedas mėšlo sudėčiai įtakos neturėjo. Panašius rezultatus savo tyrimuose gavo ir Van der Stelt ir kiti bei Van Vliet ir kiti, kurie nurodė, kad mikroorganizmų priedai neturėjo ženklios įtakos mėšlo cheminei sudėčiai [15, 16].

Amoniako emisijos dinamika. Abiejose grupėse amoniako emisijos intensyvumas turėjo panašią svyravimo tendenciją (2 pav.). Eksperimento pradžioje amoniako emisija buvo didelė, tačiau skirtumas tarp grupių buvo nežymus. Tačiau emisijos intensyvumas sekančią eksperimento dieną sumažėjo ir stabilizavosi ties $\sim 2 \text{ mg NH}_3/(\text{m}^2 \cdot \text{l} \cdot \text{h})$. Atlikus pirmąjį NH_3 emisijos matavimą, į tiriamosios grupės kameras buvo įpilta priedo.



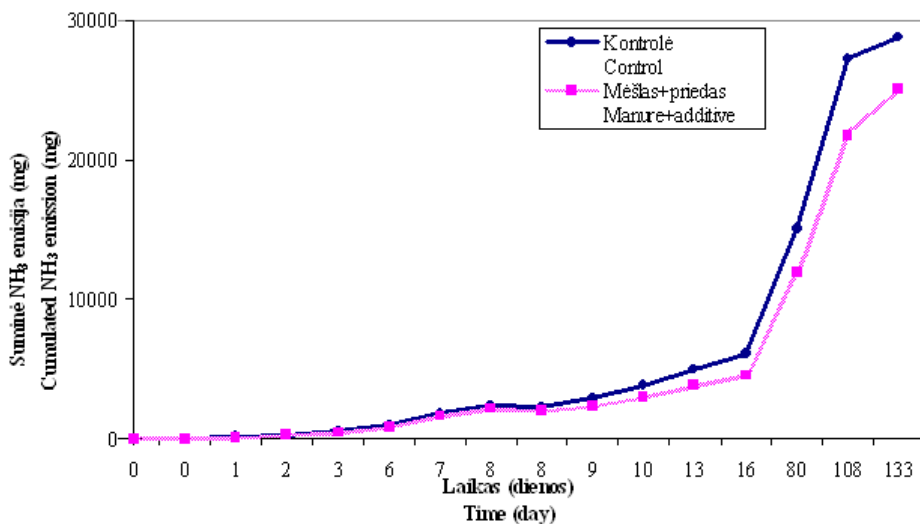
2 pav. Amoniako emisijos iš bekraikio kiaulių mėšlo ir iš mėšlo su mikrobiologiniu priedu dinamika

Fig. 2. Ammonia emission rates from untreated pig liquid manure and liquid manure with additive

Po įpylimo amoniako emisija iš mėšlo su priedu tapo patikimai mažesnė nei iš kontrolinės grupės mėšlo. Praėjus savaitei nuo eksperimento pradžios, amoniako emisija abiejose grupėse susilygino. Tačiau 8 eksperimento dieną pakartotinai įpylus priedo, NH_3 emisija iš mėšlo su priedu vėl tapo patikimai mažesnė nei iš kontrolinės grupės. Antras amoniako emisijos pikas buvo nustatytas praėjus 80 dienų nuo eksperimento pradžios, vėliau šių dujų emisija mažėjo, o skirtumas tarp grupių tapo nežymus. Vidutinis amoniako emisijos greitis iš kontrolinės grupės – $4,55 \text{ mg NH}_3/(\text{m}^2 \cdot \text{l} \cdot \text{h})$ buvo patikimai didesnis nei iš mėšlo su priedu – $3,80 \text{ mg NH}_3/(\text{m}^2 \cdot \text{l} \cdot \text{h})$.

Šio tyrimo pradžioje nustatytas didelis amoniako emisijos greitis abiejose grupėse, tikėtina, įvyko dėl mėšlo sumaišymo jį homogenizuojant. Tai patvirtina kitas darbas, kuriame buvo tirtas mikroorganizmų priedo poveikis amoniako emisijai, kai mėšlas laikytas skirtingose temperatūrose ir buvo maišomas. Tame tyrime nustatyta, kad mėšlo sumaišymas 2,6–2,9 karto padidino NH_3 emisiją [15]. Mūsų tyrime vėlesnis emisijos sumažėjimas galėjo įvykti dėl žemos aplinkos temperatūros – $12,92 \text{ }^\circ\text{C}$, ir palaiptiško natūralios plutos formavimosi ant mėšlo, dėl ko buvo stabdomas dujų garavimas ir sumažėjo amoniako koncentracija. Vis dėlto, amoniako emisija iš mėšlo su priedu sumažėjo labiau nei iš mėšlo, kuriame nebuvo priedo. Tikėtina, kad šis skirtumas buvo gautas dėl priedo poveikio. Praėjus 80 dienų nuo eksperimento pradžios, aplinkos temperatūra pakilo ir pasiekė maksimalią vertę – $28,37 \text{ }^\circ\text{C}$. Tuo metu buvusi aukšta aplinkos temperatūra galėjo būti antrojo amoniako emisijos piko priežastimi.

Mikrobiologinio priedo poveikis amoniako emisijai. Suminis išgaravęs NH_3 kiekis abiejose grupėse pavaizduotas 3 paveikslėlyje. Tyrimo rezultatai rodo, kad suminė emisija turėjo panašią dinamiką abiejose grupėse. Po 133 eksperimento dienų dėl amoniako emisijos iš mėšlo prarasta apie 50 % pradinio bendro azoto kiekio. Tačiau vidutinis amoniako emisijos greitis ir suminė NH_3 emisija iš kontrolinės grupės buvo 16,52 % patikimai didesnė ($P < 0,05$) nei iš mėšlo su priedu, o tai rodo, jog priedas darė įtaką amoniako emisijai.



3 pav. Suminė NH₃ emisija iš bekraikio kiaulių mėšlo (kontrolinė gr.) ir iš mėšlo su mikrobiologiniu priedu

Fig. 3. Cumulative NH₃ volatilization of the untreated pig liquid manure (control) and liquid manure with additive

Mikroklmatinių parametrų įtaka amoniako emisijai. Šiame tyrime ryšys tarp amoniako emisijos greičio ir mėšlo temperatūros, mikroklmatinių parametrų buvo panašus abiejose grupėse. Patikimas teigiamas ryšys nustatytas tarp mėšlo temperatūros, aplinkos oro temperatūros, atmosferos slėgio, CO₂ koncentracijos ir amoniako emisijos greičio (2 lentelė). Patikimas neigiamas ryšys nustatytas tarp santykinio aplinkos drėgnumo, oro judėjimo greičio ir amoniako emisijos greičio.

Šiame darbe nustatyti patikimi ryšiai tarp mikroklmatinių parametrų rodo, kad konkrečiai vietai būdingi veiksniai gali daryti ženklų įtaką amoniako emisijos iš mėšlo dinamikai. Atlikus bandymą, buvo nustatytas neigiamas ryšys tarp oro judėjimo greičio ir amoniako koncentracijos. Tai neprieštarauja kai kurių kitų autorių tyrimų rezultatams, kuriuose taip pat nustatyta, kad NH₃ ir CO₂ dujų koncentracijos stipriai priklausė nuo oro judėjimo greičio tvartuose [4, 13]. Šiame tyrime iš mikroklmatinių parametrų su amoniako emisija stipriausiai siejosi temperatūra.

2 lentelė. Ryšys tarp amoniako emisijos intensyvumo ir įvairių mikro klimatinių parametru					
Table 2. Correlation between ammonia emission rates and and different microclimatic parameters					
Mėšlo temperatūra (°C) Manure temperature (°C)	Aplinkos temperatūra (°C) Ambient temperature (°C)	Santykinis oro drėgnumas (%) Relative air humidity (%)	Atmosferos slėgis (mmHg) Atmospheric pressure (mmHg)	Oro judėjimo greitis (m/s) Air flow rate (m/s)	CO ₂ konc. CO ₂ conc. (ppm)
NH ₃ emisijos greitis kontrolinėje gr. (mg/(m ² · l · h)) NH ₃ emission rates from the control gr. (mg/(m ² · L · h))					
0,6899**	0,6818**	-0,2233**	0,2218**	-0,6235***	0,6589***
NH ₃ emisijos greitis tiriamojoje gr. (mg/(m ² l·h)) NH ₃ emission rates from the experimental gr. (mg/(m ² L h))					
0,6860**	0,6814**	-0,2544**	0,2260**	-0,6337***	0,6308***
** <i>P</i> <0.01; *** <i>P</i> <0.001					

Kitų autorių tyrimuose, taip pat buvo nustatytas stiprus teigiamas ryšys tarp NH₃ emisijos ir temperatūros [1, 6, 8, 15]. Kai kurių autorių tyrimuose, temperatūros padidėjimas nuo 45 iki 20–25 °C NH₃ emisiją padidino net 2,5–5,8 karto [6, 15].

IŠVADOS

1. Nustatyta suminė amoniako emisija iš bekraikio kiaulių mėšlo su priedu buvo 16,52 % (*P*<0,05) mažesnė nei iš mėšlo be priedo. Taip pat tyrimai parodė, kad amoniako emisijos svyravimai iš mėšlo be mikrobiologinio priedo ir iš mėšlo su šiuo priedu bandymo metu kito panašiai.

2. Nustatytas teigiamas ryšys tarp amoniako emisijos greičio ir mėšlo temperatūros (*P*<0,01), aplinkos oro temperatūros (*P*<0,01), atmosferos slėgio (*P*<0,01), CO₂ koncentracijos (*P*<0,001). Taip pat nustatytas neigiamas ryšys tarp amoniako emisijos greičio ir santykinio aplinkos drėgnumo (*P*<0,01) bei oro judėjimo greičio (*P*<0,001).

Literatūra

1. Aarnink A. J. A., Elzing A. Dynamic model for ammonia volatilization in housing with partially slatted floors, for fattening pigs. *Livestock Production Science*. 1998. Vol. 53. P. 153–169.
2. Amon B., Kryvoruchko V., Amon T., Moitzi G. Ammonia, Methane and Nitrous Oxide Emissions During Storage of Cattle and Pig Slurry and Influence of Slurry Additive "Effective Micro-Organisms (EM)": *Final Report*. University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Department of Sustainable Agricultural Systems, Division of Agricultural Engineering (ILT), 2004. 33 p.
3. Amon B., Kryvoruchko V., Fröhlich M., Amon T. Ammonia, Nitrous Oxide, Methane, and VOC Emissions During Storage of Pig Slurry and Pig Farmyard Manure and Influence of the Additive "Effective Microorganisms (EM)": *Final Report*. University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Department of Sustainable Agricultural Systems, Division of Agricultural Engineering (ILT), 2005. 28 p.
4. Blunden J., Aneja V. P., Westerman P. W. Measurement and analysis of ammonia and hydrogen sulfide emissions from a mechanically ventilated swine confinement building in North Carolina. *Atmospheric Environment*. 2008. Vol. 42. P. 3315–3331.
5. Control Techniques for Preventing and Abating Emissions of Ammonia. Executive Body for the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. Working Group on Strategies. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), Geneva, 2007. 35 p.
6. Dinuccio E., Berg W., Balsari P. Gaseous emissions from the storage of untreated slurries and the fractions obtained after mechanical separation. *Atmospheric Environment*. 2008. Vol. 42. P. 2448–2459.
7. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009: Technical guidance to prepare national emission inventories. 4. B Animal husbandry and manure management. EEA Technical report. 2009. No 9. 76 p.
8. Kuczynski T., Dämmgen U., Webb J., Myczko A. Emissions from European Agriculture. Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2005. 384 p.
9. McCrory D. F., Hobbs P. J. Additives to Reduce Ammonia and Odor Emissions from Livestock Wastes: A Review. *J. Environ. Qual.* 2001. Vol. 30. P 345–355.
10. Method 1684: Total, Fixed, and Volatile Solids in Water, Solids, and Biosolids. U. S. Environmental Protection Agency (EPA) Office of Water Office of Science and Technology Engineering and Analysis Division, 2001. 16 p.
11. Peters J., Combs S. M., Hoskins B., Jarman J., Kovar J. L., Watson M. E., Wolf A. M., Wolf N. Recommended methods of manure analysis. United States: Cooperative Extension Publishing, 2003. 62 p.
12. Protocol to the 1979 Convention on Long-range Transboundary Air Pollution to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-Level Ozone. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), Geneva. 1999. 65 p.

13. Ribikauskas V., Vaičionis G. Mėsinių tipo galvijų tvartų mikroklimato įvertinimas. *Gyvulininkystė*. 2004. T. 44. P. 63–75.
14. Sasaki H., Kitazume O., Nonaka J., Hikosaka K., Otawa K., Itoh K., Nakai Y. Effect of a commercial microbiological additive on beef manure compost in the composting process. *Animal Science Journal*. 2006. Vol. 77. P. 545–548.
15. Van der Stelt B., Temminghoff E. J. M., Van Vliet P. C. J., Van Riemsdijk W. H. Volatilization of ammonia from manure as affected by manure additives, temperature and mixing. *Bioresource Technology*. 2007. Vol. 98. P. 3449–3455.
16. Van Vliet P. C. J., Bloemb J., de Goede R. G. M. Microbial diversity, nitrogen loss and grass production after addition of Effective Micro-organisms (EM)[®] to slurry manure. *Applied Soil Ecology*. 2006. Vol. 32. P. 188–198.
17. Wang J., Duan C., Ji Y., Sun Y. Methane emissions during storage of different treatments from cattle manure in Tianjin. *Journal of Environmental Sciences*. 2010. Vol. 22(10). P. 1564–1569.
18. Wang Y., Cho J. H., Chen Y. J., Yoo J. S., Huang Y., Kim H. J., Kim I. H. The effect of probiotic BioPlus 2B[®] on growth performance, dry matter and nitrogen digestibility and slurry noxious gas emission in growing pigs. *Livestock Science*. 2009. Vol. 120. P. 35–42.

Ekologijos skyrius

EFFECT OF A MICROBIOLOGICAL ADDITIVE ON PIG MANURE AMMONIA EMISSION

Raimundas Matulaitis¹, Violeta Juškienė, Remigijus Juška

Institute of Animal Science, Lithuanian University of Health Sciences

R. Zebenkos str. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliskis distr., Lithuania

S u m m a r y

For this study, the experiment was conducted to evaluate the effects of microbiological additive on volatilization of ammonia (NH₃) from pig manure. The experiment was set up on a laboratory scale. NH₃ emission was measured during the storage of untreated pig liquid manure and the same pig liquid manure treated with additive. Static chamber method and gas measuring device Dräger Pac III were used to measure the ammonia emissions from April to September in 2010. Furthermore, the effect of microclimatic parameters on NH₃ volatilization has been investigated.

Over the storage period, the ammonia emission from manure had two peaks – at the beginning and in the second half of the experiment. This fluctuation of NH₃ volatilization was affected mostly by the age of manure and the fluctuation of microclimatic parameters. Furthermore, positive correlations were found between the emission rates of ammonia and the manure temperature, ambient temperature, atmospheric pressure and carbon dioxide (CO₂) concentration measured. The results indicated that ammonia emission from the untreated pig liquid manure was 16.52 % higher than that from the pig liquid manure with microbiological additive. This indicates that the additive had the potential to decrease the emission of NH₃ from pig liquid manure.

Keywords: ammonia emission, microbiological additive, pig liquid manure

¹ Corresponding author. Tel. +370 422 65383, e-mail: ramatulaitis@gmail.com

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОБАВКИ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ЭМИССИИ АММИАКА ИЗ СВИНОГО НАВОЗА

Раймундас Матулайтис¹, Виолета Юшкене, Ремигиус Юшка

Институт животноводства, Литовский университет наук здоровья

Р. Жебенкос ул. 12, LT-82317 Байсогала, Радвилишкский р-он, Литва

Резюме

Целью работы было установить влияние микробиологической добавки на эмиссию аммиака (NH_3) из свиного навоза. Исследования проводились в лабораторных условиях используя камеры с пассивным потоком и газовым анализатором Dräger Pac III. Для исследований использовали 18 одинаковых камер ёмкостью 39 литров. Камеры были разделены на 2 группы: контрольную и опытную. В каждую камеру было помещено одинаковое количество навоза и в камеры опытной группы дополнительно добавлено 160 мл микробиологической добавки.

Исследования показали, что эмиссия аммиака из свиного навоза с микробиологической добавкой была на 16,52 % меньше чем эмиссия из такого же навоза без микробиологической добавки. Также была установлена положительная связь между интенсивностью эмиссии аммиака и температурой навоза, температурой окружающей среды, атмосферным давлением, концентрацией двуокиси углерода (CO_2) и отрицательная связь между интенсивностью эмиссии аммиака и относительной влажностью и скоростью движения воздуха.

Обобщая можно делать вывод, что микробиологическая добавка снижает эмиссию аммиака из свиного навоза.

Ключевые слова: эмиссия аммиака, микробиологическая добавка, свиной навоз

¹ Автор для переписки. Тел. +370 422 65383, e-mail: ramatulaitis@gmail.com

NURODYMAI STRAIPSNIŲ AUTORIAMS

1. Žurnale „Gyvulininkystė“ skelbiami aktualūs, anksčiau spaudoje neskelbti (išskyrus tuos, kurie buvo skelbti kaip trumpi pranešimai, paskaitos ar apžvalgos dalis), 2 recenzentų recenzuoti moksliniai straipsniai, kuriuose pateikiami naujausių tyrimų duomenys, apriboti redakcinės kolegijos. Redakcinei kolegijai užsakius, skelbiami ir apžvalginiai straipsniai.

2. Straipsniai skelbiami lietuvių, anglų ir rusų kalbomis.

3. Pateikiama straipsnio ir visų jo priedų 2 komplektai ir įrašas į diskelį (programa WINWORD (6.0 arba 7.0), iliustracijų bylų formatas „tif“, „pcx“ arba „xls“). Straipsnio tekstas spausdinamas A4 formato baltame popieriuje. Bendra straipsnio apimtis kompiuteriu rinkto teksto ne daugiau kaip 16 puslapių. Kai yra iliustracijos ir lentelės, teksto apimtis atitinkamai mažesnė. Tarp eilučių – du intervalai. Paraščių plotis: iš viršaus – 2 cm, iš apačios – 2,5 cm, iš dešinės ir kairės – po 2,5 cm.

4. Autoriaus rankraštis turi visiškai atitikti prestižiniam moksliniam straipsniui keliamus reikalavimus. Jei su esminėmis recenzentų pastabomis autorius nesutinka, redakcinei kolegijai raštu pateikiamas paaiškinimas. Iš kitų mokslo įstaigų priimami mokslo padalinyje ar katedroje apsvaistyti straipsniai, atitinkantys žurnalo profilį.

5. Straipsnio struktūra: straipsnio antraštė; autorių vardai, pavardės; įstaigos, kurioje darbas atliktas, pavadinimas; straipsnio tekstas (santrauka; įvadas; tyrimų sąlygos ir metodai; rezultatai ir jų aptarimas; išvados; literatūra; santraukos anglų ir rusų kalbomis). Raktažodžiai rašomi po santraukomis.

6. Kiekviena lentelė spausdinama atskirame lape, numeruojama ir turi pavadinimą (ne anglų k. straipsnių ir anglų kalba). Lentelėse ir paveiksluose duomenys neturi kartotis. Tekstas rašomas lietuvių ir anglų kalbomis, rusiškas tekstas – rusų ir anglų kalbomis stačiu šriftu.

7. Iliustracijų originalai pateikiami voke, ant jo nurodoma autoriaus pavardė ir straipsnio pavadinimas. Iliustracijos turi būti kompaktiškos, tinkamos poligrafiškai reprodukuoti.

8. Literatūros šaltiniai cituojami tekste, nurodant laužtiniuose skliaustuose literatūros sąrašo eilės numerį (pvz., [6]). Literatūros sąrašas pateikiamas originalo rašyba ir numeruojamas abėcėlės tvarka, nurodant straipsnio pavadinimą, leidinį, tomą ir t. t. Literatūros sąrašė pateikiama ne mažiau kaip 10 ir ne daugiau kaip 30 literatūros šaltinių, kurie cituojami tekste. Citotini naujausi literatūros šaltiniai, o senesni – tik labai svarbūs. Mokslinės ataskaitos, vadovėliai, konferencijų tezės, žinynai, reklaminiai bukletai, rankraštinė medžiaga bei laikraščiai literatūros šaltiniais nelaikomi ir į sąrašą neįtraukiami. Užsienyje leistų žurnalų, konferencijų pranešimų rinkinių ir kitų leidinių pavadinimai netrumpinami.

9. Straipsnį ir jo maketą (II korektūrą) autoriai turi pasirašyti.

10. Būtina nurodyti autorių darbo arba namų telefono numerį.

INSTRUCTIONS TO CONTRIBUTORS

1. The journal *Gyvulininkystė* (Animal Husbandry) welcomes papers reporting the latest results of research, previously unpublished with the exception of short communications, parts of lectures or reviews. Each paper should be subject to two scientific reviews and be approved by the Editorial Board, review articles may also be submitted, if ordered by the Editorial Board.

2. Manuscripts may be submitted in Lithuanian, English or Russian.

3. Manuscripts and their appendices should be computer typewritten in double-line spacing on A4 size white paper, submitted in duplicate and accompanied by a diskette in WinWord 6.0 or 7.0 (illustration file format *tif*, *pcx* or *xls*). Manuscripts should not exceed 16 pages including tables and illustrations. The width of margins should be 2 cm at the top, 2.5 cm at the bottom and 2.5 cm on the right- and left-hand sides.

4. Manuscripts should conform to the requirements for a high-rank scientific paper. If authors express disagreement with the principal comments of the reviewers, explanations in written form should be sent to the Editorial Board. Contributions from other scientific institutions in conformity with the areas of animal husbandry will be accepted, provided the papers were submitted for consideration at the scientific subdivision or department of the institution.

5. Manuscripts in general should be organized in the following order: title of the paper; name(s) and surname(s) of the author(s); name, institution at which the work was performed; abstract; introduction; materials and methods; results and discussion; conclusions; references; summaries in English and Russian, keywords should follow the abstract.

6. Each table should be compiled on a separate sheet, numbered, described by a title and translated supplementary into English, if the manuscript is not in English. The same material should not normally be presented in tables and illustrations. The text should be written in Lithuanian and English, and Russian text in Russian and English.

7. The originals of illustrations should be enclosed in an envelope with the author's name and title of the paper indicated on it. Illustrations should be compact and fit for polygraphic reproduction.

8. Publications are cited in the text by indicating their current number for the list of references in square brackets (e. g., [6]). The reference list should be arranged in alphabetical order in original spelling by indicating the title, publication, volume, etc. It is recommended to include in the list of references no less than 10 and no more than 30 publications cited in the text. Citation of the latest publications should be presented, exceptions being made only for the most important older ones. Scientific reports, text books, conference abstracts, reference books, commercial booklets and newspapers are not acceptable for the reference list as well as manuscript material. Abbreviations should not be used for the titles of journals, proceedings of conferences and other publications issued abroad.

9. Authors' signatures should be at the end of the paper and its second checked proofs.

10. Authors' contact phone numbers should be indicated.

GYVULININKYSTĖ 58

Redaktorės R. Gedvilienė, R. Vasiliauskytė

SL 1090

14 leidyb. apsk. 1. Tiražas 150 egz.

Užsakymas Nr. 1099

Gyvulininkystės institutas, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas R. Žebenkos g. 12,
LT-82317 Baisogala, Radviliškio r.

Spausdino UAB „Utenos Indra“

Puslapis internete: www.indra.lt

El. paštas spauda@indra.lt

Kaina sutartinė