

**Республиканское унитарное предприятие
«Научно-практический центр Национальной
академии наук Беларуси по животноводству»**

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ НАУКА БЕЛАРУСИ

**Сборник научных трудов, посвященный
60-летию зоотехнической науки Беларуси**

Том 44

Часть 1

Жодино

**РУП «Научно-практический центр Национальной
академии наук Беларуси по животноводству»**

2009

УДК 636(476)(082)

ББК 45/46(4Бей)

3-85

Редакционная коллегия:

И.П. Шейко – главный редактор, Н.В. Пилюк – зам. главного редактора, М.В. Джумкова – ответственный секретарь, М.В. Барановский, В.М. Голушко, А.С. Курак, И.С. Петрушко, С.А. Петрушко, В.Ф. Радчиков, А.Ф. Трофимов, Л.А. Федоренкова – члены редколлегии.

Рецензенты:

И.П. Шейко, д-р с.-х. наук, проф., акад.; А.Ф. Трофимов, д-р с.-х. наук, проф., чл.-корр. (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»);

И.И. Горячев, д-р с.-х. наук, проф. (УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»)

Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр., посвящ. 60-
3-85 **летию зоотехнической науки Беларуси Т. 44, ч. 1 / Науч.-**
практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству ;
редкол. : И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.] – Жодино : Науч.-
практический центр НАН Беларуси по животноводству, 2009. – 378,
[1] с.

В сборнике дана краткая характеристика состояния и перспектив развития животноводства Беларуси и излагаются результаты экспериментальных исследований по генетике, разведению, селекции, биологии размножения, воспроизводству, содержанию и использованию сельскохозяйственных животных, выполненных учёными Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и других научных и учебных организаций Беларуси, России и Украины. Книга предназначена для научных работников, преподавателей и студентов зоотехнических учреждений образования, руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций.

УДК 636(476)(082)

ББК 45/46(4Бей)

© РУП «Научно-практический
центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», 2009

УДК 636.4.082.2

Т.И. ЕПИШКО¹, Н.В. ЖУРИНА², М.А. КОВАЛЬЧУК²

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОВ RYR1 И H-FABP ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ

¹УО «Полесский государственный университет»

²РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Интенсивная селекция на создание мясных генотипов в свиноводстве привела, наряду с положительным эффектом увеличения содержания мяса в туше, к отрицательным последствиям: снижению качества мяса и появлению пороков PSE и DFD. Считается, что одной

из основных причин снижения качества мяса является рост частоты встречаемости животных, подверженных стрессу, вызванному мутацией в гене RYR1 (ген рианодинового рецептора).

При несоответствии условий эксплуатации адаптационным возможностям животных генотипов RYR^{Nn} и RYRⁿⁿ наблюдается снижение метаболических и обменных процессов (до 22 %), естественной резистентности (до 20 %), оплодотворяющей способности (до 3 %), воспроизводительных качеств (до 11 %), откормочной (до 5-7 %) и мясной (до 8-10 %) продуктивности, ухудшение качества мяса (PSE, DFD) [4].

Наиболее часто в зарубежной селекционной практике применяют ген, кодирующий белок, связывающий жирные кислоты (FABP), что связано не только с детерминирующим действием данного гена на качество мяса, но и регулирующим влиянием его на рост и дифференцировку тканей [5-10]. Российскими коллегами установлено положительное влияние генотипов H-FABP^{dd} и H-FABP^{HH} на снижение толщины шпика, увеличение длины туши, скорости и энергии роста животных [1, 2, 3].

Целью наших исследований было изучение ассоциации генов RYR1 и H-FABP с мясной продуктивностью свиней

Материалы и методика исследований. В РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» было проведено ДНК-тестирование откормочного молодняка белорусской мясной породы, ремонтных хрячков белорусской мясной и крупной белой пород по генам RYR1 и H-FABP (аллельные системы H и D) методом ПЦР-ПДРФ.

Для изучения полиморфизма генов RYR1 и H-FABP взяты биопробы ткани и крови у животных, разводимых в РСУП «СГЦ «Заднепровский» Витебской, РУСП «СГЦ «Заречье» Гомельской и ЗАО «Клевица» Минской областей.

Ядерная ДНК выделена перхлоратным методом.

Амплификация фрагмента гена RYR1 проведена методом ПЦР с применением праймеров:

RYR 56.F: 5'-GTGCTGGATGTCCTGTGTCCCT-3';

RYR 56.R: 5'-CTGGTGACATAGTTGATGAGGTTG-3'

в следующем режиме: «горячий старт» – 4 минуты при 94°C; 30 циклов: денатурация – 30 сек при 94°C, отжиг – 30 сек при 60°C, синтез – 30 сек при 72°C; достройка – 5 минут при 72°C.

Для амплификации фрагмента гена H-FABP (аллельная система H) использованы праймеры:

H-FABP F: 5'-AAGAGGACCAAGATG CCTACG-3'

H-FABP R: 5'-TGCTGTCCACTAGCTTCCAGG-3',

и следующий режим: «горячий старт» – 5 мин при 94°C; 35 циклов:

денатурация – 1 мин при 95°C, отжиг – 1 мин при 60°C, синтез – 1 мин при 72°C; достройка – 5 мин при 72°C.

Аmplификация фрагмента гена H-FABP (аллельная система D) проведена с использованием праймеров:

H -FABP F: 5' -ATTCACTACTCAGCTGTTTCC- 3'

H -FABP R: 5' - AACAACTCTCAGGAATGGGAG -3'

в следующем режиме: «горячий старт» – 5 мин при 94°C; 35 циклов: денатурация – 1 мин при 95°C, отжиг – 1 мин при 58°C, синтез – 1 мин при 72°C; достройка – 5 мин при 72°C.

ПЦР проведена в амплификаторах: «GeneAmp PCR System 9700» («Applied Biosystems», США) и «MJ Mini» («Bio Rad», США) в пробирках объёмом 0,2 мкл в смеси следующего состава: 50 нг ДНК, праймеры в количестве 15-25 пМ, по 200 мкМ каждого из дНТФ, 1х буфер (10 мМ трис рН 8,6, 50 мМ KCl, 0,1 % tween-20), 1,5 мМ MgCl₂ и 1,3 ед. акт. Taq-полимеразы.

Концентрация и степень чистоты ДНК определена с помощью спектрофотометра «Gene Quant» («GE Healthcare», США). Продукты ПЦР и рестрикции, с использованием эндонуклеаз Hin61, HinfI и HaeIII, разделены электрофоретически в агарозном геле, окрашенном бромистым этидием. Фракции нуклеиновых кислот в гелях выявлены на трансиллюминаторе в проходящем ультрафиолетовом свете с длиной волны 260 нм при помощи компьютерной видеосистемы и программы «VITran».

Для изучения ассоциации генов H-FABP и RYR1 с мясной продуктивностью проведён контрольный убой откормочного молодняка белорусской мясной породы согласно ОСТ-10 3-86 «Свиньи: Метод контрольного откорма и контрольный убой откормочного молодняка». При этом учитывали длину туши (см), толщину шпика над 6-7 грудными позвонками (мм), площадь «мышечного глазка» между 1 и 2 поясничными позвонками (см²), массу задней трети полутуши (кг).

Результаты эксперимента и их обсуждение. В наших исследованиях, проведённых на Гродненской КИСС, молодняк белорусской мясной породы с гомозиготным генотипом RYR1^{NN} характеризовался более длинной тушей (98,9 см) и меньшей толщиной шпика (25,2 мм), что превышало аналогичные показатели животных с генотипом RYR1^{Nn} соответственно на 1,3 см, или на 1,3 % (P<0,01), и 2,4 мм, или на 8,7 % (таблица 1).

Достоверных различий между животными генотипов RYR1^{NN} и RYR1^{Nn} по величине показателей площади «мышечного глазка» и массы окорока не установлено.

Таблица 1 – Показатели мясной продуктивности откормочного молодняка белорусской мясной породы с различными генотипами по гену RYR1

Признаки	Генотипы	
	Nn (n=21)	NN (n=105)
Длина туши, см	97,6±0,3	98,9±0,3**
Толщина шпика, мм	27,6±1,4	25,2±0,4
Площадь «мышечного глазка», см ²	32,5±0,9	32,1±0,3
Масса окорока, кг	11,1±0,1	10,9±0,9

Примечание: разница с показателями генотипа RYR1^{Nn} достоверна при **P < 0,01

Выявлено, что животные с более высокой долей мясности характеризовались повышенной чувствительностью к стрессам. Результаты обвалки полутуш показали, что у гетерозиготных животных RYR1^{Nn} количество мяса в полутуше на 9,1 % было больше, чем у гомозиготных RYR1^{NN}, с одновременно более высоким содержанием сала (на 10%) (рисунок 1).

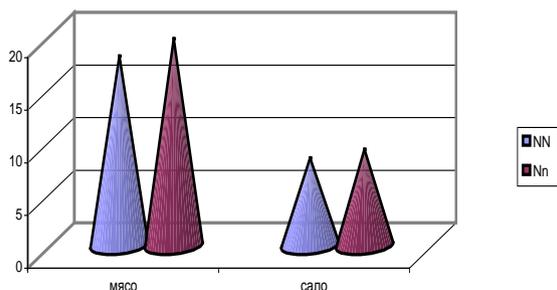


Рисунок 1 – Показатели содержания мяса и сала в полутуше откормочного молодняка белорусской мясной породы с различными генотипами по гену RYR1

Необходимо отметить, что при соблюдении оптимальных норм кормления и технологии содержания животных можно снизить воздействие стресса и избежать негативного воздействия злокачественной гипертермии. Об этом свидетельствуют результаты исследований влияния полиморфизма гена RYR1 на показатели собственной продуктивности ремонтных хрячков крупной белой и белорусской мясной пород

(таблица 2).

Таблица 2 – Показатели собственной продуктивности ремонтных хрячков с различными генотипами по гену RYR1

Порода	Генотип	n	Возраст до- стижения 100 кг, дней	Средне- суточный прирост, г	Длина ту- ловища, см	Толщина шпика, мм
БМ	NN	60	179,9±1,8	727±18	125,1±0,3	24,6±0,1
	Np	28	179,6±2,4	736±25	124,7±0,5	24,6±0,1
	В сред- нем	88	179,8±1,4	730±14	125,0±0,2	24,6±0,1
КБ	NN	111	181,6±1,5	734±11	122,5±1,1	25,9±0,1
	Np	6	184,8±4,9	766±34	123,8±0,8	26,3±0,3
	В сред- нем	117	181,8±1,4	737±10	122,6±1,1	25,9±0,1

Установлена тенденция незначительного снижения показателей скорости роста (на 3 дня) и толщины шпика (на 0,4 мм) у животных крупной белой породы с гетерозиготным генотипом RYR1^{Nn} по сравнению с гомозиготными сверстниками, однако при наличии оптимальных норм кормления и содержания, снижающих стрессовую нагрузку, достоверных различий между ними не обнаружено.

Анализ полученных нами данных позволяет сделать вывод, что наличие мутации в гене RYR1 является признаком физиологической нестабильности животного. Именно к такой нестабильности приводит односторонняя селекция животных на повышение мясности без учёта других хозяйственно-полезных признаков (конституциональная крепость, высокая жизнеспособность и т. д.).

С целью установления взаимосвязей между мясными качествами свиней и полиморфными вариантами гена H-FABP аллельных систем H и D был проведён контрольный убой откормочного молодняка белорусской мясной породы различных популяций (таблица 3).

Позитивное влияние генотипов H-FABP^{HH} и H-FABP^{DD}, обеспечившее снижение толщины шпика на 3,6 мм, или на 13,6 % (P<0,05), и на 2,6 мм, или на 10,1 % (P<0,05), в сравнении с животными генотипов H-FABP^{hh} и H-FABP^{DD} соответственно выявлено у откормочного молодняка из РУСП «СГЦ «Заречь»».

Выявленная закономерность также прослеживалась при оценке мясных качеств откормочного молодняка белорусской мясной породы из ЗАО «Клевица», свидетельствующая о том, что животные генотипа H-FABP^{dd} отличались более тонким шпиком (на 2,7 мм, или на 10,5 %,

$P < 0,05$) в сравнении с особями генотипа Н-FABP^{Dd}. В данной популяции установлено повышение массы задней трети полутуши у подсвинков с гомозиготными генотипами Н-FABP^{Hh} на 0,5 кг, или на 4,5 %, и Н-FABP^{dd} на 0,9 кг, или на 8,3 % ($P < 0,01$) в отличие от гетерозиготных особей Н-FABP^{Hh} и FABP^{Dd}.

Таблица 3 – Мясная продуктивность откормочного молодняка белорусской мясной породы различных генотипов по гену Н-FABP

Генотип	n	Длина туши, см	Толщина шпика, мм	Масса задней трети полутуши, кг	Площадь «мышечного глазка», см ²
РСУП «СГЦ «Заречье»					
НН	16	98,1±0,3	22,9±0,6*	11,2±0,1	31,7±0,3
Hh	18	98,1±0,3	23,9±0,4	11,2±0,1	31,5±0,3
hh	6	98,5±0,5	26,5±1,6	11,3±0,2	31,9±0,7
DD	10	98,4±0,4	25,7±1,0	11,3±0,2	32,0±0,5
Dd	18	97,8±0,3	23,5±0,5	11,2±0,1	31,3±0,3
dd	14	98,1±0,3	23,1±0,7*	11,2±0,1	31,8±0,4
ЗАО «Клевица»					
НН	34	97,0±0,4	24,7±0,9	11,5±0,2	37,3±0,9
Hh	14	97,1±0,5	24,2±0,9	11,0±0,2	39,9±1,4
Dd	25	96,7±0,5	25,7±0,9	10,9±0,2	36,6±1,1
dd	22	97,4±0,4	23,0±0,9*	11,8±0,2**	39,2±1,2
РСУП «СГЦ «Заднепровский»					
НН	8	100,2±0,9	23,7±1,6	9,7±0,09	38,5±1,5
Hh	2	103,9±1,1	25,4±2,6	10,2±0,5	38,1±0,9
Dd	6	101,8±0,9	23,3±1,7	9,8±0,2	37,1±1,5
dd	4	99,7±1,7	25,2±2,5	9,7±0,1	40,3±1,7
В среднем по белорусской мясной породе					
НН	65	98,0±0,3	24,7±0,6	11,2±0,1	35,5±0,7***
Hh	38	98,1±0,3	24,0±0,4	11,2±0,1	34,4±0,8
hh	8	98,3±0,4	26,3±1,2	11,2±0,2	31,6±0,4
DD	14	98,4±0,4	25,9±0,8	11,2±0,1	31,8±0,5
Dd	54	98,2±0,3	24,5±0,5	11,0±0,1	34,2±0,6
dd	22	97,8±0,3	24,1±0,6	11,5±0,1***	36,1±0,8***

Примечание - разница с показателями генотипов Н-FABP^{Hh}, Н-FABP^{Dd} и Н-FABP^{dd} достоверна при: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

В группах откормочного молодняка генотипов Н-FABP^{Hh} и Н-FABP^{Dd} из РСУП «СГЦ «Заднепровский» выявлена тенденция снижения толщины шпика на 1,7 мм, или на 6,7 %, и на 1,9 мм, или на 7,5 %, а также увеличение площади «мышечного глазка» на 0,4 см², или на 1%, и на 3,2 см², или на 8,6 %, соответственно, в сравнении с животными генотипов Н-FABP^{dd} и Н-FABP^{Hh}.

Позитивное влияние аллеля Н-FABP^H и генотипа Н-FABP^{Hh}, а также аллеля Н-FABP^d и генотипа Н-FABP^{dd} на признаки мясной продук-

тивности прослеживалось и при изучении ассоциации полиморфизма аллельных систем Н и D гена H-FABP с мясными качествами в целом по белорусской мясной породе. Так, наблюдалось снижение толщины шпика у подсвинков с генотипами H-FABP^{HH}, H-FABP^{Hh} и H-FABP^{dd} на 1,6 мм, или на 6,1 %, на 2,3 мм, или на 8,7 %, и на 1,8 мм, или на 6,9%, в сравнении с молодняком генотипов H-FABP^{Hh} и H-FABP^{DD} соответственно.

У гомозиготных животных H-FABP^{dd} выявлено увеличение массы задней трети полутуши на 0,5 кг, или на 4,5 % (P<0,001), в сравнении с молодняком генотипа H-FABP^{Dd}. Также установлено достоверное увеличение площади «мышечного глазка» у особей генотипа H-FABP^{HH} и H-FABP^{dd} – соответственно на 3,7 см², или на 11,6 % (P<0,001), и на 4,3 см², или на 13,5 % (P<0,001).

Таким образом, изучение ассоциации полиморфизма аллельных вариантов Н и D гена H-FABP выявило положительное влияние генотипов H-FABP^{HH} и H-FABP^{dd} на ряд признаков свиней белорусской мясной породы, обеспечившее снижение толщины шпика на 10,1-13,6 %, увеличение площади «мышечного глазка» на 11,6-13,5 %, массы задней трети полутуши – на 4,5-8,3 %.

Установлено, что большей длиной туши обладали животные белорусской мясной породы комплексных генотипов RYR1^{NN}H-FABP^{HHDD} и RYR1^{Nn}H-FABP^{HhDd} – на 0,8 см, или на 0,8 % (P<0,05), и на 1,0 см, или на 1,0 % (P<0,05), соответственно, в сравнении с молодняком генотипа RYR1^{NN}H-FABP^{HHdd}. Наименьшей толщиной шпика отличались особи генотипа RYR1^{NN}H-FABP^{HHDD} (22,1 мм), величина показателя которого на 2,9 мм, или на 13,1 %, была ниже в сравнении с таковым у молодняка комплексного генотипа RYR1^{NN}H-FABP^{HhDD} (рисунок 2).

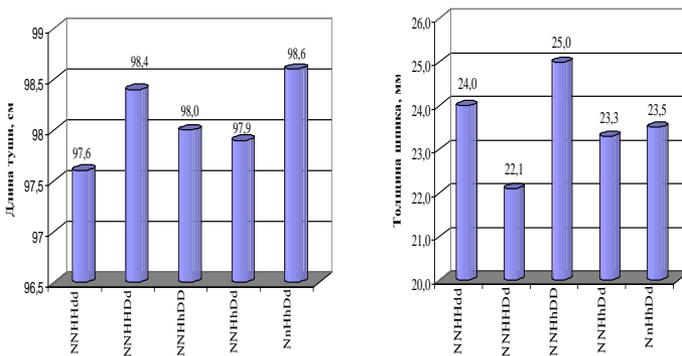


Рисунок 2 – Комплексное влияние генов RYR1 и H-FABP на показатели длины туши и толщины шпика откормочного молодняка белорусской мясной породы

Наиболее высокой массой окорока отличались животные генотипов $RYR1^{NN}H-FABP^{HHdd}$ и $RYR1^{Nn}H-FABP^{HHdd}$ (на 0,4 кг, или 3,6 %, $P < 0,01$, и на 0,3 кг, или на 2,7 %, $P < 0,05$, соответственно) по сравнению с подсвинками генотипа $RYR1^{NN}H-FABP^{HHdd}$. Площадь «мышечного глаза» была больше у откормочного молодняка комплексного генотипа $RYR1^{NN}H-FABP^{HHdd}$ на $5,5 \text{ см}^2$, или на 17,9 % ($P < 0,001$), и на $4,6 \text{ см}^2$, или на 14,5 %, соответственно, в сравнении с животными генотипов $RYR1^{NN}H-FABP^{HHdd}$ и $RYR1^{Nn}H-FABP^{HHdd}$ (рисунок 3).

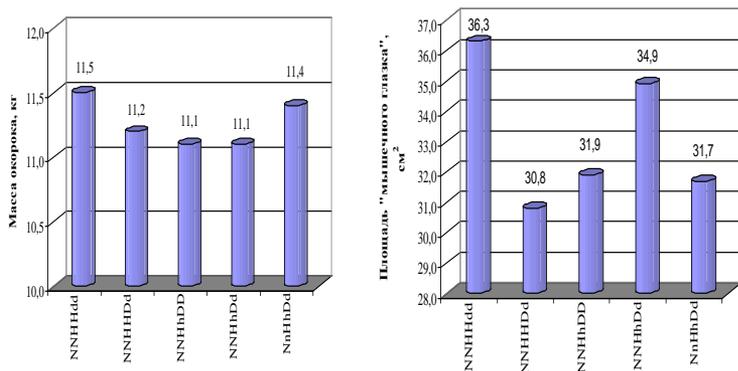


Рисунок 3 – Комплексное влияние генов $RYR1$ и $H-FABP$ на показатели массы окорока и площади «мышечного глаза» откормочного молодняка белорусской мясной породы

Полученные нами данные согласуются с результатами исследований Е. Krzęcio [11], F. Zhang et al. [12], которые рекомендуют получать гетерозиготные $RYR1^{Nn}$ генотипы, так как это ведёт к повышению мясности туш в сравнении с тушами животных, устойчивых к стрессу $RYR1^{NN}$ и реже, чем у рецессивных гомозигот RYR^{nn} , встречается мясо с пороком PSE. Однако наличие мутации в гене $RYR1$ приводит к снижению резистентности свиней к стрессу и ухудшению качества мяса, появлению пороков мяса PSE и DFD. Поэтому во многих странах Западной Европы, США и Канаде приняты селекционные программы, в которых тестирование свиней на чувствительность к стрессу и элиминация аллеля $RYR1^n$ из популяции свиней являются обязательными.

Таким образом, опыт свиноводов многих стран и полученные нами результаты исследований свидетельствуют о целесообразности проведения контроля за распространением мутантного аллеля $RYR1^n$ в стадах.

Заключение. 1. При изучении ассоциации полиморфизма гена

RYR1 с мясной продуктивностью молодняка белорусской мясной породы установлено, что животные, свободные от мутации, отличались более длинными тушами (98,9 см, $P < 0,01$), тонким шпиком (25,2 мм).

Однако при соблюдении оптимальных норм кормления и содержания, снижающих стрессовую нагрузку, негативного влияния мутации на показатели мясной продуктивности не выявлено.

2. Выявлено положительное влияние генотипов H-FABP^{HH} и H-FABP^{dd} на ряд признаков свиней белорусской мясной породы, обеспечившее достоверное снижение толщины шпика на 2,6-3,6 мм, увеличение массы окорочка на 0,5-0,9 кг, площади «мышечного глазка» – на 3,7-4,3 см².

3. Установлено, что животные белорусской мясной породы комплексных генотипов RYR1^{NN}H-FABP^{HHBd} и RYR1^{Nn}H-FABP^{HhDd} превосходили молодняк генотипа RYR1^{NN}H-FABP^{HHdd} по показателю длины туши на 0,8 см ($P < 0,05$) и 1,0 см ($P < 0,05$) соответственно. Лучшими показателями массы задней трети полутуши и площади «мышечного глазка» характеризовался молодняк генотипа RYR1^{NN}H-FABP^{HHdd}, который превосходил по данным признакам животных генотипа RYR1^{NN}H-FABP^{HhDd} на 0,4 кг ($P < 0,01$), генотипа RYR1^{NN}H-FABP^{HHdd} – на 5,5 см² ($P < 0,001$), соответственно.

Литература

1. Арсиенко, Р. Ю. Полиморфизм гена белка, связывающего жирные кислоты (H-FABP), и его влияние на хозяйственно-полезные признаки свиней : автореф. дисс. ... канд. биол. Наук : 03.00.23 / Арсиенко Р.Ю. – Дубровицы, 2003. – 20 с.

2. Зиновьева, Н. А. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева, Л. К. Эрнст. – Дубровицы, 2006. – 326 с.

3. Фролкин, Д. А. Скрининг гена злокачественной гипертермического синдрома (MHS) - гена у свиней : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 03.00.23 / Фролкин Д.А. – Дубровицы, 2000. – 19 с.

4. Шейко, И. П. Генетические методы интенсификации селекционного процесса в свиноводстве : моногр. / И. П. Шейко, Т. И. Епишко ; Ин-т животноводства НАН Беларуси. – Жодино, 2006. – 197 с.

5. Detection of novel mutations in the FABP3 promoter region and association analysis with intramuscular fat content in pigs / J. H. Kim [et al.] // Korea Republic. Journal of Animal Science and Technology. – 2005. – Vol. 47, N 1. – P. 1-10.

6. Gerbens, F. Genetic control of intramuscular fat accretion / F. Gerbens // Muscle development of livestock animals: physiology, genetics and meat quality. – 2004. – P. 343-362.

7. Effect of carcass muscling on culinary and technological pork properties in fatteners of three genetic groups. / M. Kocwin Podsiada [et al.] // Anim. Sci. Pap. And Rep. – 2004. – Vol. 22, № 4. – P. 451-458.

8. Test for positional candidate genes for body composition on pig chromosome 6 / C. Ovilo [et al.] // Genetics Selection Evolution, France. – 2002. – Vol. 34, N 4. – P. 465-479.

9. The effect of adipocyte and heart fatty acid-binding protein genes on intramuscular fat and backfat content in Meishan crossbred pigs / F. Gerbens [et al.] // J. Anim. Sci. – 2000. – Vol. 78, N 3. – P. 552-559.

10. The porcine H-FABP gene and its relationship with intramuscular fat content / WanHua Lin [et al.] // Proceedings of the 7th National Symposium on Animal Genetic Markers

(Nanchang, China, 21-24 October, 2000) : Animal Biotechnology Bulletin. – 2000. – Vol. 7, N 1. – P. 51-55.

11. Wartość rzeźna i jakość mięsa tuczników heterozygotycznych HALⁿ HALⁿ linii PBZ-23 i mieszańców F₁ (PRZ- 23 x pietrain) / E. Krzeczio [et al.] // Prace i Materiały Zootechniczne Zeszyt Specjalny. – 1998. – Z. 8. – S. 45-50.

12. Zhang, W. Halotane Gene and Swine Performance / W. Zhang, D. Kuhlers, W. Rempel // J. of Anim. Sci. – 1992. – Vol. 70. – P. 1307-1313.

(поступила 27.02.2009 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

Попков Н.А., Шейко И.П. Проблемы и пути совершенствования отраслей животноводства Беларуси

3

ГЕНЕТИКА, РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО

Батковская Т.В. Мясосальные качества и морфологический состав туш свиней различных генотипов	11
Батковская Т.В. Репродуктивные качества чистопородных и помесных свиноматок при скрещивании с хряками канадской селекции	16
Ганджа А.И., Леткевич Л.Л., Симоненко В.П., Кириллова И.В., Конева И.И., Квитко О.В., Шейко Я.И. Получение эмбрионов <i>in vitro</i> с использованием монослоя клеток гранулёзы	20
Ганджа А.И., Леткевич Л.Л., Симоненко В.П., Кириллова И.В., Лобанок Е.С., Никольская В.П. Усовершенствование условий развития зародышей коров вне организма	28
Голубец Л.В., Старовойтова М.П., Отрошенко А.Е. Эффективность использования эстральной сыворотки в культуральных системах <i>in vitro</i>	37
Горбуков М.А., Герман Ю.И., Чавлытко В.И., Борисовец М.К., Дайлидёнков В.Н., Герман А.И. Качество разводимых в Беларуси пород лошадей зарубежного происхождения и их использование	44
Горбуков М.А., Герман Ю.И., Дайлидёнков В.Н., Чавлытко В.И., Герман А.И. Селекционно-генетические параметры признаков отбора лошадей верховых пород Беларуси	50
Горбунов Ю.А., Минина Н.Г., Дешко А.С. Эффективность использования метода биокоррекции репродуктивной функции коров-доноров акупунктурой	58
Гридюшко И.Ф., Гридюшко Е.С., Курбан Т.К. Выведение хряков мясного типа в белорусской чёрно-пёстрой породе свиней	65
Гридюшко И.Ф., Гридюшко Е.С., Курбан Т.К. Продуктивный потенциал свиноматок белорусской чёрно-пёстрой породы, разводимых в племенных предприятиях	71
Гринь М.П., Коронец И.Н., Полянская М.В., Шеметовец Ж.И., Красовская В.М., Сидунова М.Н. Генерационный интервал племенных животных различных категорий и селекционные параметры популяции скота белорусской чёрно-пёстрой породы	77
Дашкевич М.А., Коронец И.Н., Курак О.П., Антонович Н.В., Грибанова Ж.А. Основные хозяйственно-полезные признаки красного белорусского скота	84
Епишко О.А. Использование маркерных генов в селекции свиней	

белорусской мясной породы для повышения репродуктивных качеств	90
Епишко Т.И., Журина Н.В., Ковальчук М.А. Использование генов RYR1 и H-FABP для повышения мясной продуктивности свиней	95
Коронец И.Н., Климец Н.В., Дашкевич М.А., Шеметовец Ж.И., Воробьёва Т.А. Методика оценки племенной ценности коров белорусской чёрно-пёстрой породы по комплексу признаков	104
Курак О.П. Генотипирование популяции коров белорусской чёрно-пёстрой породы по локусу гена капла-казеина	111
Леткевич Л.Л., Ганджа А.И., Симоненко В.П. Жизнеспособность ооцитов коров, полученных из деконсервированных яичников	117
Лобан Н.А., Василюк О.Я., Чернов А.С. Совершенствование генеалогической структуры белорусской крупной белой породы свиней	124
Ножинская З.И. Особенности роста и развития тёлочек чёрно-пёстрой породы белорусского, европейского и североамериканского происхождения	133
Павлова Т.В., Саскевич С.И., Казаровец Н.В. Экстерьерные особенности быкопроизводящих коров разного происхождения	141
Тимошенко Т.Н. Влияние хряка породы дюрок канадского генотипа на продуктивность маточного стада белорусской селекции	149
Федоренкова Л.А., Петрушко И.С., Батковская Т.В. Естественная резистентность и биохимический состав крови чистопородного и гибридного молодняка свиней	155
Шейко И.П., Федоренкова Л.А., Шейко Р.И., Храменко Н.М., Янович Е.А. Откормочная и мясная продуктивность молодняка создаваемого заводского типа в белорусской мясной породе свиней	162
Шейко И.П., Шейко Р.И., Храменко Н.М., Приступа Н.В., Аниховская И.В., Мальчевская А.П., Мальчевский А.В. Продуктивность свиней канадской селекции в условиях племенной фермы	171
Шейко Р.И., Медведева К.Л. Естественная резистентность и биохимический состав крови свиней породы ландрас канадской селекции в период акклиматизации	176
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ЗООГИГИЕНА, ЭКОНОМИКА, СОДЕРЖАНИЕ	
Барановский М.В., Курак А.С., Кажико О.А., Навицкая Р.Я., Костоломов Ю.В. Качество молока в зоне ОАО «Беллакт» для производства продуктов детского питания	182
Беззубов В.И., Петрушко А.С., Коломиец Э.И., Сверчкова Н.В., Ананчиков М.А. Использование микробного препарата «Энатинол» в качестве дезинфектанта свиноводческих помещений	189
Безмен В.А., Дворник В.А., Перашвили И.И. Формирование естест-	

венной резистентности откормочного поголовья свиней в переходный период года	194
Безмен В.А., Перашвили И.И., Шевчук Н.А., Зубарик А.А., Рапович С.П. Зоогигиеническая оценка опытного образца установки очистки воздуха от вредных газов	201
Будевич А.И., Богданович Д.М., Зубова Т.В., Бровко Т.Н., Обьедков Г.А. Применение новых экспериментальных биопрепаратов в свиноводстве	207
Будевич А.И., Линкевич Е.И., Зубова Т.В., Шейко Е.И. Биофизические методы в воспроизводстве свиней	211
Зуйкевич Т.А. Роль пробиотического препарата «Лактимет» в формировании микробиоценоза желудочно-кишечного тракта телят	221
Леткевич В.И., Лобан Р.В., Сидунов С.В., Зыль В.М., Юрениа А.С., Мельникова И.Л. Подсосное выращивание помесного лимузин × чёрно-пёстрого молодняка до разного возраста	230
Петрушко И.С., Петрушко С.А., Лобан Р.В., Апанасевич Т.Л., Мельникова И.Л. Продуктивные качества телят мясного скота разного генотипа	236
Попков Н.А., Барановский М.В., Курак А.С., Шибко И.В., Шевцова Г.Г. Совершенствование первичной очистки молока в процессе машинного доения коров	243
Попков Н.А., Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Ковалевский И.А., Козловская С.В., Гурина Д.В. Усовершенствованные технологические решения организации содержания коров на фермах с интенсивной технологией производства молока в период раздоя	250
Портной А.И. Оценка качества молока коров северо-восточной зоны Могилёвского региона	259
Садомов Н.А., Ходырева И.А. Использование пробиотических препаратов в рационе молодняка свиней	266
Сидунов С.В., Леткевич В.И., Лобан Р.В., Зыль В.М., Юрениа А.С., Мельникова И.Л. Сравнительная оценка мясной продуктивности молодняка чёрно-пёстрой и лимузинской пород, лимузин × чёрно-пёстрых помесей как технологического сырья для производства продуктов детского и диетического питания	271
Тараненко Т.И. Динамика роста и сохранность поросят при использовании ультрафиолетового и узкополосного красного облучения	278
Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка М.А., Печёнова М.А., Балужева Н.А., Гурина Д.В. Влияние препарата «Эраконд» на повышение иммунокомпетентных свойств молозива коров и иммунитет телят	285
Ходосовский Д.Н. Затраты энергоресурсов при выращивании поросят-отъёмышей на промышленных комплексах в зимний период	294
Ходосовский Д.Н. Совершенствование технологии выращивания	

ремонтных свинок на крупных свиноводческих комплексах	301
Ходосовский Д.Н., Беззубов В.И., Шацкая А.Н., Перашвили И.И., Петрушко А.С., Михайлов И.А. Затраты энергетических ресурсов в зданиях для откорма свиней в зимний период	308
Хоченков А.А. Анализ качественных параметров рационов свиней у условиях промышленной технологии	314
Хоченков А.А. Метаболизм и продуктивность свиноматок в зависи- мости от сезона года	321
Шляхтунов В.И., Пилюк С.Н. Технологические процессы отбора и выращивания племенных бычков	329
Шматко Н.Н., Шматко И.Я., Ковалевский И.А., Татарина Г.М., Скакун А.А., Нагорная З.М., Балуева Н.А. Энергосберегающие тех- нологии удаления и использования бесподстилочного навоза при производстве говядины	338
SUMMARY	346

Научное издание

**ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ НАУКА
БЕЛАРУСИ**

**Сборник научных трудов, посвящённый 60-летию
зоотехнической науки Беларуси**

**Том 44
Часть 1**

Ответственный за выпуск, редактор, вёрстка
Переводчик

М.В. Джумкова
А.В. Власик

Подписано в печать 25.08.09 г. Формат 60 x 84/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Печать Riso. Усл.-печ. л. 21,39. Уч.-изд. л. 26,48.
Тираж 200 экз. Заказ № 7662

Издатель – Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

ЛИ № 02330/0131889 от 31 декабря 2004 г.
222160, Минская обл., г. Жодино, ул. Фрунзе, 11.

Отпечатано с оригинал-макета Заказчика в МОУП «Борисовская укрупнённая типография им. 1 Мая».

ЛП № 02330/0150443 от 19.12.08 г.
222120, г. Борисов, ул. Строителей, 33.