

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО – ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сборник научных трудов

Основан в 2003 году

Под редакцией члена-корреспондента
НАН Беларуси В. К. Пестиса

Том 21

ЗООТЕХНИЯ

*Гродно
ГГАУ
2013*

УДК 636 (06)

В сборнике научных трудов помещены материалы научных исследований по вопросам зоотехнии, отражающие современное состояние, проблемы и перспективы развития животноводческой отрасли сельского хозяйства.

Сборник предназначен для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, руководителей и специалистов предприятий агропромышленного комплекса.

Редакционная коллегия:

В. К. Пестис (ответственный редактор),
С. А. Тарасенко (зам. ответственного редактора),
А. В. Глаз, В. М. Голушко, Ю. А. Горбунов, Г. А. Жолик,
М. А. Кадыров, Н. В. Казаровец, А. В. Кильчевский,
К. В. Коледа, В. П. Колесень, В. В. Малашко, В. А. Медведский,
Г. Е. Раицкий, А. Д. Шацкий, А. П. Шпак, Н. С. Яковчик.

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Л. А. Танана;
доцент, кандидат биологических наук А. К. Павленя

ISBN 978-985-537-028-5

© УО «ГТАУ», 2013

ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.4.082.26

ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСОСАЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОЧЕТАНИЯ ПОРОД ПРИ СКРЕЩИВАНИИ

А.А. Бальников

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 22.08.2013 г.)

Аннотация. В результате проведенных исследований по изучению откормочных и мясных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней установлено, что лучшими показателями откормочной продуктивности отличались подсвинки сочетания $Y \times D$, у которых возраст достижения 100 кг и среднесуточный прирост составили 170,4 дней ($P \leq 0,001$) и 786 г ($P \leq 0,001$) при затратах кормов 3,28 к. ед. ($P \leq 0,001$) соответственно.

Наиболее мясными оказались туши помесей $(BM \times Y) \times D$, содержание мяса составило 65,7%, что на 5,4% ($P \leq 0,05$) выше, чем у подсвинков контрольной группы.

Summary. In the result of the research on the studying of fattening and meat qualities of pure breed and crossbred piglets it was established that the combination $Y \times D$ had the best indicators of fattening pigs productivity. Their age of 100 kg and average daily gain were 170,4 days ($P \leq 0,001$) and 786 g ($P \leq 0,001$), at a cost of feed 3,28 k.ed. ($P \leq 0,001$), respectively.

Crossbred $(BM \times Y) \times D$ had the most meat carcasses, meat content was 65,7%, that is 5,4% ($P \leq 0,05$) higher than the meat content of pigs of control group.

Введение. Свиноводство относится к числу наиболее экономически выгодных отраслей животноводства, способных в короткие сроки обеспечить население мясными продуктами [1].

В настоящее время курс на развитие свиноводства в Беларуси и за рубежом определяется высоким спросом на постную свинину. Ученые и практики целенаправленно работают над улучшением откормочных и мясных качеств, выведением новых пород и линий, используемых в различных вариантах скрещивания и гибридизации, а также разрабатываются нормы и режимы кормления, позволяющие получать продукцию с низким содержанием жира [2].

Вместе с тем качество получаемой продукции не всегда удовлетворяет потребителя [3].

Целью наших исследований являлось изучение откормочных и мясосальных качеств молодняка свиней в зависимости от сочетания пород при скрещивании.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в КСУП «Селекционно-гибридный центр «Западный» в 2011-2012 гг.

По принципу групп-аналогов было сформировано 5 групп свиней с учетом происхождения, живой массы и возраста.

Объектом исследований являлся чистопородный и помесный молодняк, полученный от скрещивания чистопородных свиноматок и хряков белорусского заводского типа «Днепробугский» породы йоркшир (Й), а также чистопородных свиноматок белорусской мясной (БМ) породы и помесных свиноматок (БМ×Й) в сочетании с хряками пород дюрок (Д) и ландрас (Л) немецкой селекции.

Подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях кормления и содержания. Для изучения откормочных качеств учитывались следующие показатели: возраст достижения живой массы 100 кг (сутки), среднесуточный прирост (г), расход корма на 1 кг прироста живой массы (к. ед.). Контрольный убой молодняка проводили согласно методическим рекомендациям ВИЖ и ВНИИМП (1978) по достижению живой массы 95-105 кг. Для изучения мясных качеств определяли предубойную массу (кг), массу охлажденной полутуши (кг), длину туши (см), толщину шпика над 6-7-м грудными позвонками (мм), площадь «мышечного глазка» (см²) и массу задней трети полутуши (кг). Для определения морфологического состава туш была проведена обвалка 5-6 левых полутуш свиней каждого генотипа [4].

Для прижизненного определения выхода постного мяса в теле в мире используют различные ультразвуковые приборы. В наших исследованиях применили PigLog-105 (Дания). Проводили измерения толщины шпика в области 10-11-го ребра, 3-4-го поясничного позвонка и глубины мышцы в области 10-11-го ребра, на основании которых определили выход постного мяса [5].

Биометрическая обработка проводилась по Е.К. Меркурьевой (1970) и на персональном компьютере с использованием программы «Microsoft Excel» [6].

Результаты исследований и их обсуждение. В наших исследованиях были изучены откормочные показатели продуктивности чистопородного и помесного молодняка, полученного от скрещивания свиноматок отечественной селекции с хряками специализированных мясных пород (табл. 1).

Выявлено, что лучшим показателем откормочной продуктивности отличался помесный молодняк, полученный от скрещивания чистопо-

родных свиноматок породы йоркшир и помесных свиноматок БМ×Й с хряками породы дюрок, у которого возраст достижения живой массы 100 кг и среднесуточный прирост составили 170,4 сут. ($P \leq 0,001$) и 786 г ($P \leq 0,001$) и 172,3 сут. ($P \leq 0,001$) и 739 г ($P \leq 0,001$) соответственно.

Таблица 1 – Откормочные качества молодняка свиней различных генотипов

Породные сочетания	n	Возраст достижения живой массы 100 кг, суток	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.
Й×Й	66	183,7±0,6	677±4	3,67±0,02
БМ×Й	65	177,9±0,7***	697±7*	3,56±0,03**
Й×Л	72	176,1±1,0***	730±6***	3,41±0,02***
Й×Д	68	170,4±0,9***	786±7***	3,28±0,01***
(БМ×Й)×Д	62	172,3±0,8***	739±5***	3,36±0,02***

Примечание: здесь и далее *- $P \leq 0,05$; **- $P \leq 0,01$; ***- $P \leq 0,001$.

Превосходство над сверстниками контрольной группы по возрасту достижения 100 кг и среднесуточному приросту у помесного молодняка сочетания Й×Д составило 13,3 сут., или 7,2% ($P \leq 0,001$), и 109 г, или 16,1% ($P \leq 0,001$), (БМ×Й)×Д – 11,4 сут., на 6,2% ($P \leq 0,001$), и 62 г, или 9,1% ($P \leq 0,001$).

Помеси сочетаний Й×Л и БМ×Й превосходили молодняк породы йоркшир по возрасту достижения живой массы 100 кг и среднесуточному приросту на 7,6 сут., или на 4,1% ($P \leq 0,001$), и на 5,8 сут., или на 3,1% ($P \leq 0,001$), и на 53 г, или на 7,8% ($P \leq 0,001$), и на 20 г, или на 3,0% ($P \leq 0,05$) соответственно.

Подсвинки сочетаний Й×Д, (БМ×Й)×Д, Й×Л БМ×Й отличались экономным расходом корма на 1 кг прироста живой массы – 3,28–3,56 к. ед., что на 0,11–0,39 к. ед., или на 3,0–10,6% ($P \leq 0,001$) ниже, чем у молодняка контрольной группы.

Рост животного в течение всей жизни происходит неравномерно. В организме более взрослого животного откладывается больше жира, чем в организме молодого. В этой связи рост молодого организма играет особо важную роль. На начальной стадии откорма животные должны получать оптимальное количество корма, чтобы выйти на максимально высокий уровень мясности. Для получения оптимальных производственных показателей необходимо обеспечить интенсивность роста на дорастивании (рис. 1), а на откорме ограничить потребление корма [7].

Данные, представленные на рис. 1, показывают о неравномерности роста поросят в разные периоды жизни в зависимости от генетических особенностей. Так, в подсосный период и на дорастивании интенсивный рост отмечался у помесей сочетания БМ×Й: в подсосный пери-

од достигли прироста 299 г, а на дорашивании 544 г. На откорме среднесуточный прирост составил 697 г. В результате исследований установлено, что помесный молодняк сочетания Й×Д (БМ×Й)×Д более интенсивно рос в подсосный период и на откорме и менее интенсивно – в группе отъемышей. Поросята указанных сочетаний медленно адаптировались как к перемене корма в интервале 21–29 дней, так и в послеотъемный период.

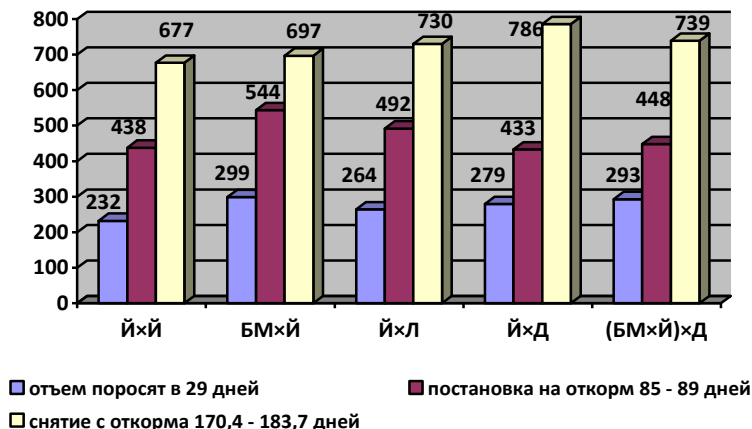


Рисунок 1 – Изменение энергии роста поросят в разные периоды жизни

Для производителей свинины наиболее значимым является прирост на дорашивании и откорме, который позволяет объективно говорить об успехе работы комплекса.

При изучении показателей изменчивости установлено (табл. 2), что вариабельность показателя возраста достижения живой массы 100 кг у подсвинков опытных групп БМ×Й, (БМ×Й)×Д, Й×Д и Й×Л была невысокой (3,16-4,76%).

Показатели изменчивости среднесуточного прироста у помесного молодняка находились в пределах от 6,22 до 8,52%.

Таблица 2 – Показатели изменчивости откормочных качеств молодняка свиней различных генотипов, C_v %

Породные сочетания	n	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.
Й×Й	66	2,59±0,23	5,48±0,48	5,44±0,47
БМ×Й	65	3,16±0,28	8,52±0,75***	7,91±0,69**
Й×Л	72	4,76±0,40***	7,69±0,64**	4,33±0,36
Й×Д	68	4,43±0,38***	7,71±0,66**	3,73±0,32**
(БМ×Й)×Д	62	3,86±0,35**	6,22±0,56	5,02±0,45

Амплитуда колебаний изменчивости затрат кормов у животных опытных групп составила от 3,73 до 5,02%.

Изучение корреляционных взаимосвязей (табл. 3) показало, что между возрастом достижения 100 кг и среднесуточным приростом у помесного молодняка сочетаний БМ×Й, Й×Д и Й×Л наблюдалась высокая отрицательная корреляционная взаимосвязь ($r=-0,76...0,90$) ($P\leq 0,001$).

Таблица 3 – Корреляционная взаимосвязь признаков откормочной продуктивности чистопородного и помесного молодняка

Коррелируемые признаки	Коэффициенты корреляции (r)				
	Й×Й	БМ×Й	Й×Л	Й×Д	(БМ×Й)×Д
Возраст достижения живой массы 100кг					
Среднесуточный прирост	-0,69***	-0,76***	-0,90***	-0,86***	-0,53***
Затраты корма на 1 кг прироста	0,63***	0,63***	0,51***	-0,60***	0,39**
Среднесуточный прирост					
Затраты корма на 1 кг прироста	-0,83***	-0,96***	-0,72***	-0,72***	-0,87***

Из этого следует, что на возраст достижения 100 кг влияет возраст и вес при поставке на откорм и средняя сдаточная масса свиней на убой, а не среднесуточные приросты.

Между показателем возраста достижения живой массы 100 кг и затратами кормов на 1 кг прироста у подсвинков подопытных групп корреляционная взаимосвязь была невысокой ($r=0,39...0,63$) ($P\leq 0,05$, $P\leq 0,001$).

Высокая отрицательная корреляционная взаимосвязь ($r=-0,72...0,96$) ($P\leq 0,001$) была выявлена между среднесуточным приростом и затратами корма на 1 кг прироста у подсвинков подопытных групп.

Результаты контрольного убоя указывают на определенные различия по убойным и мясным качествам между чистопородным и помесным молодняком (табл. 4).

Установлено, что наиболее высоким убойным выходом (73,3%) характеризовался помесный молодняк сочетания БМ×Й, что на 2,2% ($P\leq 0,01$) выше, чем у молодняка контрольной группы. У подсвинков Й×Д и (БМ×Й)×Д величина данного показателя составила 72,5-73,2%, что на 1,4% ($P\leq 0,01$) и 2,1% ($P\leq 0,05$) превосходило молодняк контрольной группы.

Показатель длины туши оказался наибольшим у двухпородных помесей Й×Л и составил 103,3 см, что на 2,8 см, или на 2,8%, выше аналогов контрольной группы ($P\leq 0,01$).

Таблица 4 – Мясосальные качества молодняка различных генотипов

Группа	n	Убой- ный выход, %	Длина туши, см	Толщина шпи- ка над 6–7-ми грудными по- звонками, мм	Площадь «мышеч- ного глаз- ка», см ²	Масса задней трети по- лутуши, кг
Й×Й	12	71,1± 0,3	100,5± 0,7	23,4± 1,5	41,2± 1,3	11,4± 0,1
БМ×Й	12	73,3± 0,5**	100,4± 0,5	20,9± 1,7	46,1± 1,9*	11,8± 0,6
Й×Л	12	72,1± 0,6	103,3± 0,6**	20,5± 0,9	47,4± 2,1*	11,8± 0,2
Й×Д	12	72,5± 0,2**	100,2± 0,6	19,9± 0,6*	48,6± 0,4***	12,0± 0,2*
(БМ×Й)×Д	12	73,2± 0,6*	100,7± 0,5	17,3± 1,4**	49,3± 1,1***	12,0± 0,1*

При изучении мясных качеств у молодняка опытных групп установлено, что наиболее тонким шпиком (17,3 мм) отличались помеси сочетания (БМ×Й)×Д, у которых этот показатель был на 26,1% ($P \leq 0,01$) ниже, чем у подсвинков контрольной группы. У двухпородных помесей Й×Д величина данного признака составила 19,9 мм, что на 3,5 мм, или на 14,9% ($P \leq 0,05$), ниже, чем у молодняка породы йоркшир.

Наилучшие показатели площади «мышечного глазка» отмечены у помесей Й×Д и (БМ×Й)×Д – 48,6 и 49,3 см², что на 17,9 и 19,7% ($P \leq 0,001$) выше аналогичных показателей молодняка контрольной группы.

Параметры данного признака у подсвинков сочетаний БМ×Й и Й×Л находились в пределах 46,1–47,4 см², что выше, чем у аналогов породы йоркшир на 11,9 и 15,0 % ($P \leq 0,05$) соответственно.

Величина массы задней трети полутуши была лучшей у помесей (БМ×Й)×Д и Й×Д, у которых величина данного признака составила 12,0 кг, что на 0,6 кг, или на 5,3% ($P \leq 0,05$), выше чем у животных контрольной группы. У подсвинков сочетаний Й×Л, БМ×Й масса задней трети полутуши составила 11,8 кг, что на 0,4 кг, или на 3,5%, выше, чем у молодняка породы йоркшир.

В наших исследованиях (табл. 5) установлен высокий уровень мясной продуктивности у подсвинков сочетаний Й×Д и (БМ×Й)×Д. Лучшим показателем прижизненной толщины шпика (13,3 мм) характеризовались помеси (БМ×Й)×Д, у которых этот показатель на 9,4 мм, или на 41% ($P \leq 0,05$), ниже, чем у аналогов контрольной группы.

Наибольшим показателем высоты длиннейшей мышцы спины характеризовался помесный молодняк (БМ×Й)×Д, у которого величина данного признака составила 44,7 мм, что на 4,0 мм, или на 9,5%, выше, чем у подсвинков контрольной группы.

Таблица 5 – Показатели прижизненной оценки мясной продуктивности у чистопородного и помесного молодняка свиней

Порода, породные сочетания	п	С использованием прибора PigLog-105		
		толщина шпика, мм	Высота длиннейшей мышцы спины мм,	Содержание постного мяса в теле, %
		M±m	M±m	M±m
Й×Й	6	22,7±2,8	40,8±0,7	50,9±1,7
БМ×Й	6	18,8±1,8	36,5±1,9	51,1±2,5
Й×Л	6	19,8±1,5	42,2±1,9	53,1±1,4
Й×Д	6	18,2±1,8	40,8±2,4	56,3±2,5
(БМ×Й)×Д	7	13,3±1,4*	44,7±2,9	57,0±1,0*

Самым лучшим показателем содержания постного мяса в теле (57,0%) отличались подсвинки трехпородного сочетания (БМ×Й)×Д, что на 6,1% ($P \leq 0,05$) выше, чем у молодняка породы йоркшир.

Свиньи, относящиеся к разным генотипам, существенно отличаются между собой по содержанию в тушах мяса, сала и выходу наиболее ценных в товарном отношении частей туш. Считается, что в туше наиболее ценными отрубями являются спинно-реберная и задняя части, содержащие в своем составе наибольшее количество мяса и наименьшее костей. При этом сорта мяса в данных отрубях являются самыми дорогостоящими (в частности, длиннейшая мышца спины) и содержат меньше соединительной ткани [7].

Установлено (табл. 6), что наиболее высоким процентом плече-лопаточного отруба (35,0%) отличались помеси БМ×Й, что на 2,0% ($P \leq 0,05$) больше, чем у молодняка контрольной группы.

Таблица 6 – Выход отрубов в полутуше, %

Порода, породные сочетания	п	Плече-лопаточный отруб	Спинно-поясничный отруб	Задняя треть
		M±m	M±m	M±m
Й×Й	6	33,1±0,4	34,8±0,9	32,1±0,6
БМ×Й	6	35,0±0,6*	32,0±0,6*	33,0±0,4
Й×Л	6	32,9±0,3	35,2±0,4	31,9±0,3
Й×Д	6	33,5±0,3	33,3±0,8	33,2±0,7
(БМ×Й)×Д	7	33,0±0,7	33,3±0,7	33,7±0,6

Следует отметить, что наиболее высокий процент в составе охлажденной туши занимает спинно-реберный отруб, у помесного молодняка сочетания Й×Л составил (35,2%), что на 0,4% выше аналогичных показателей контрольной группы. У помесей сочетаний БМ×Й, (БМ×Й)×Д спинно-поясничный отруб на 2,8% ($P \leq 0,05$) был меньше, чем у подсвинков породы йоркшир. Самым высоким выходом тазобедренной части (33,0-33,7%) характеризовался помесный молодняк БМ×Й, Й×Д и (БМ×Й)×Д, что на 0,9–1,6% выше, чем у подсвинков контрольной группы. Таким образом, установлено, что у помесного

молодняка сочетания Й×Л прослеживается тенденция к снижению плече-лопаточного отруба по сравнению с аналогичным признаком контрольной группы.

По массовой доле задней трети также прослеживалась тенденция увеличения данного показателя у помесей сочетаний БМ×Й и (БМ×Й)×Д по отношению к подсвинкам породы йоркшир.

Следовательно, животные сочетаний Й×Л, Й×Д, БМ×Й и (БМ×Й)×Д являются ценными мясными генотипами, так как при сортовой разрубке увеличилась массовая доля спинно-реберной и тазобедренной части отрубов, а как было установлено ранее, сорта мяса в данных отрубах являются самыми ценными.

Улучшение мясных качеств поголовья, оцененных методом контрольного откорма и убоя потомства, является одним из условий увеличения производства постной свинины. По содержанию мяса, сала, костей передняя, средняя и задняя части туши свиней имеют существенные различия. Более ценным отрубом является тазобедренная часть, так как по сравнению с другими частями туши в нем содержится наибольшее количество мяса [8].

При анализе морфологического состава задней трети полутуши у молодняка свиней различных генотипов установлено (табл. 7), что наиболее мясными оказались туши помесного молодняка Й×Д и (БМ×Й)×Д, что объясняется положительным влиянием хряков породы дюрок на заключительном этапе скрещивания. Так, содержание мяса в тазобедренной части у помесей Й×Д и (БМ×Й)×Д составило 69,7 и 70%, что 5,7 и 6% ($P \leq 0,05$) превышало аналогичный показатель контрольной группы.

Таблица 7 – Морфологический состав задней трети полутуши чистопородного и помесного молодняка свиней

Порода, породные сочетания	п	Содержание в задней трети, %			
		мясо	сало	кости	кожа
		М±m	М±m	М±m	М±m
Й×Й	6	64,0±1,3	18,1±1,2	10,0±0,4	7,7±0,5
БМ×Й	6	66,3±2,0	15,1±1,7	11,0±0,1	7,6±0,5
Й×Л	6	66,6±0,5	14,4±1,2	11,2±0,1*	7,8±0,2
Й×Д	6	69,7±1,9*	12,6±1,5*	10,0±0,5	7,7±0,5
(БМ×Й)×Д	7	70,0±1,9*	11,7±2,0*	11,1±0,2*	7,2±0,2

Одновременно достоверно уменьшилось содержание сала в задней трети полутуши у подсвинков Й×Д и (БМ×Й)×Д на 11,7 и 12,6% ($P \leq 0,05$) по сравнению с аналогичным показателем породы йоркшир.

Наибольшим содержанием костей в тазобедренной части туш был отмечен помесный молодняк сочетаний Й×Л и (БМ×Й)×Д – 11,1-11,2%, что на 1,1-1,2% ($P \leq 0,05$) выше, по сравнению с аналогами кон-

трольной группы. Содержание кожи в тазобедренной части у всех опытных групп находилось в пределах 7,2–7,8%. У подсвинков сочетания (БМ×Й)×Д отмечалось снижение в тазобедренной части процентной доли кожи на 0,5%.

При анализе морфологического состава туш свиней различных генотипов установлено, что наиболее мясным оказался молодняк, полученный с участием хряков породы дюрок (табл. 8).

Таблица 8 – Морфологический состав туш чистопородного и помесного молодняка свиней

Группа	п	Содержание в туше, %				Индекс	
		мясо	сало	кости	кожа	«мясности»	«постности»
Й×Й	6	60,3±	19,9±	12,6±	7,2±	4,78	3,03
		1,5	1,6	0,4	0,4		
БМ×Й	6	61,1±	18,9±	12,6±	7,4±	4,85	3,23
		1,8	2,2	0,5	0,2		
Й×Л	6	62,3±	16,8±	13,4±	7,5±	4,65	3,71
		0,6	1,6	0,4	0,2		
Й×Д	6	65,6±	14,7±	12,5±	7,2±	5,25	4,46
		1,3*	1,2*	0,2	0,4		
(БМ×Й)×Д	7	65,7±	13,9±	13,2±	7,2±	4,97	4,73
		2,2*	0,4**	0,4	0,3		

Выход мяса у подсвинков сочетаний (БМ×Й)×Д и Й×Д составил 65,6 и 65,7%, что на 5,3 и 5,4% ($P \leq 0,05$) превышало аналогичный показатель подсвинков контрольной группы.

Туши помесного молодняка были менее осаленными. Так, наименьшим содержанием сала в туше характеризовались подсвинки Й×Д и (БМ×Й)×Д – 14,7 и 13,9%, что на 5,2% ($P \leq 0,05$) и 6% ($P \leq 0,01$) ниже по сравнению с животными породы йоркшир.

Достоверных различий по относительной массе костей в составе туш животных опытных групп выявлено не было. Наименьшим содержанием костей в туше (12,5%) отличался помесный молодняк Й×Д.

Содержание кожи в составе туш у всех подопытных групп животных находилось в пределах 7,2–7,5%. У подсвинков сочетания (БМ×Й)×Д отмечалось снижение в тушах процентной доли кожи на 0,4%.

В последнее время возрастает интерес к изучению индексов постности и мясности. В наших исследованиях лучшим соотношением мышечной ткани и костей индекс «мясности» характеризовались помеси сочетаний (БМ×Й)×Д и Й×Д – 4,97-5,25. Аналогичная картина сложилась по индексу «постности» (соотношение «мясо – сало»), у животных сочетаний Й×Д и (БМ×Й)×Д данный показатель колебался от 4,46 до 4,73.

Заключение. Полученные результаты позволили выявить оптимальные варианты скрещивания двух и трехпородных сочетаний Й×Л, БМ×Й, Й×Д и (БМ×Й)×Д, которые целесообразно использовать на промышленных комплексах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оценка и направления повышения конкурентоспособности отрасли свиноводства / А. Горбатовский [и др.] // Аграрная экономика. – 2012. - № 12. – С. 37-44
2. Качества чистопородных и помесных свиней / Б.Чугай [и др.] // Животноводство России. – 2009. - № 3. – С. 25- 26.
3. Величко, В. А. Технологические качества мяса свиней разных генотипов / В. А. Величко, А. М. Патиева // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья с.-х. животных : материалы VI Междунар. конф. (26-27 ноября 2009 г.). – Ставрополь, 2009. – С. 22-23.
4. Методические указания по изучению качеств туш, мяса и подкожного жира убойных свиней / Н. П. Крылова [и др.] ; ВИЖ, ВНИИП. – М., 1978. – 43 с.
5. Коэффициенты пересчета признаков оценки собственной продуктивности / Н. М. Храменко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Т. 43, ч. 1. – Жодино, 2008. – С. 118-124.
6. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – М. : Колос, 1970. – 424 с.
7. Шейко, Р. И. Морфологический состав туш гибридного молодняка, полученного с участием мясных пород/ Р. И. Шейко, А. Ф. Мельников, Н. В. Подскребкин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2005. – Вып. 8, ч. 2. – С. 216-218.
8. Околышев, С. Улучшение мясных качеств / С. Околышев // Свиноводство. – 1991. - № 5. – С. 19-20.

УДК636.2.082.2

МЕЖПОПУЛЯЦИОННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПО МИКРОСАТЕЛЛИТАМ ДНК КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Н.А. Глинская

УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 23.07.2013 г.)

Аннотация. На базе УО «Полесский государственный университет» в научно-исследовательской лаборатории промышленной биотехнологии проведено генетическое тестирование по 11-STR локусам нуклеотидных последовательностей ДНК и изучена межпопуляционная дифференциация по микросателлитам ДНК крупного рогатого скота.

Summary. On the basis of the educational establishment "Polesye State University" in a research laboratory of an industrial biotechnology genetic testing on 11-STR loci of the nucleotide sequences of DNA is conducted and interpopular differentiation according to cattle DNA microsatellites is studied.

Введение. Мировая тенденция индустриализации сельского хозяйства несет в себе множество рисков. Один из них – это сокращение национальных генетических ресурсов животных. Включение в отечественное сельское хозяйство транснациональных животноводческих индустрий создает опасность сокращения собственных генетических ресурсов сельскохозяйственных видов, зависимость от импорта, а также угрозу глобализации распространения инфекций и скрытых генетических дефектов. Отсюда следует всевозрастающая важность сохранения генофондов отечественных сельскохозяйственных видов животных.

Сегодня проблемы контроля и управления породами сельскохозяйственных животных приобретают международное значение, поскольку затрагивают многие страны мира, особенно обладающие большой территорией, различными агроэкологическими и экономическими условиями. Проблему сохранения генетических ресурсов местных пород животных мировое сообщество тесно связывает с необходимостью сохранения культурных традиций, биологизации сельского хозяйства, с продовольственной безопасностью, устойчивым развитием сельского хозяйства в мире и его отдельных регионах, а также качеством жизни в целом.

Потеря породного разнообразия оказывается не только утратой уникального и бесценного генетического разнообразия, но и сужением генетического потенциала, принципиально ограничивающим возможности селекционной работы, породообразовательного процесса в настоящем и будущем [3, 5].

Важность сохранения «культурного» биоразнообразия подтверждена в международной конвенции о биологическом разнообразии, принятой на форуме «повестка дня на XXI век». В конвенции подчеркивается значение сохранения и регионального использования генетических ресурсов для продовольствия и сельского хозяйства с учетом взаимозависимости стран, обладающих этими ресурсами, для продовольственной безопасности планеты.

Сегодня в Беларуси нет надежной системы (организационной и биологической) сохранения генетических ресурсов. Современные подходы к сохранению биоразнообразия не дают четкого ответа на вопросы: «какие породы необходимо сохранять и каковы должны быть принципы сохранения». При наличии представлений о фенотипическом «стандарте» породы отсутствуют данные и принципы выявления генетического, генофондного «стандарта» породы, нет четкого представления о таких понятиях, как «единица, эффективность и потенциал сохранения, генетические: уникальность, мониторинг и паспортизация», об оценке генетического разнообразия на молекулярно-генетическом уровне и т.д. От-

сутствие фундаментальных знаний, концепций, стратегий, тактик и законов о сохранении генетических ресурсов животных в целях обеспечения продовольственной безопасности препятствует формированию надежных и современных механизмов сохранения и управления породным разнообразием и породообразовательным процессом [4, 6].

Очевидно, что первым этапом в разработке программ по сохранению пород является определение методов и принципов выявления их генетического своеобразия. Исследования генетической структуры локальных пород различных видов сельскохозяйственных животных с помощью популяционно-генетических методов необходимы, прежде всего, для создания генетически обоснованных программ по выявлению генетической изменчивости, ее анализу в целях дальнейшего сохранения и использования, в том числе для нужд современного агропромышленного комплекса. В связи с чем целью наших исследований служило изучение межпопуляционной дифференциации по микросателлитам ДНК крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Материал и методика исследований. На базе УО «Полесский государственный университет» в научно-исследовательской лаборатории промышленной биотехнологии проведено генетическое тестирование по 11-STR локусам нуклеотидных последовательностей ДНК: BM1824, BM 2113, ETH10, ETH225, ETH3, INRA023, SPS115, TGLA122, TGLA126, TGLA227, TGLA53.

В качестве объекта исследований использовали крупный рогатый скот черно-пестрой породы, разводимый в хозяйствах: КСУП «ПЗ «Красная звезда», СПК «Агрокомбинат Снов», ОАО «1-я Минская птицефабрика», СПК «Першаи-2003», РСУП «Брестплемпредприятие», РСУП «Шикотовичи», ПЗ «Муховец», ОАО «Птицефабрика «Дружба», РУСП «Минское племпредприятие».

Геномную ДНК выделяли из ткани животных перхлоратным методом, концентрацию которой измеряли на спектрофотометре «NanoDrop 1000».

Реакционная смесь для проведения мультиплексной реакции готовилась в объеме 15 мкл и включала следующие компоненты: ПЦР буфер – 1,5 мкл; $MgCl_2$ (25 mM) – 1,8 мкл; dNTP mix (10-12 mM) – 1,5 мкл; праймеры (mix) – 3 мкл; Taq-полимераза – 1 ед; ДНК 1 мкл (конц. 100 – 200 нг/мкл); вода (дистиллированная) – до 15 мкл.

Для проведения амплификации использовались меченные праймеры. В качестве меток использовались FAM, JOE и NED метки, флюорисцирующие синим, зеленым и желтым цветами соответственно.

Полимеразная цепная реакция была проведена на амплификаторе *TPProfessional basic*. Режим амплификации состоял из следующих ша-

гов: «горячий старт» – 3 мин при 95⁰С; 97⁰С – 20 сек; 32 цикла: денатурация – 30 сек при 95⁰С, отжиг – 65⁰С – 1 сек и 59⁰С – 1 мин 15 сек; синтез 30 сек при 68⁰С; достройка 30 сек – 70⁰С и охлаждение 4⁰С.

Концентрацию и специфичность амплификата оценивали в 1,5% агарозном геле (при напряжении 130 В в течение 20 минут).

Визуализацию и анализ результатов осуществляли на трансиллюминаторе Quantum.

Перед постановкой в секвенатор образцы помещали в амплификатор на денатурацию в смеси объемом 15 мкл, включающую: 1,2 мкл амплификата, 0,5 мкл LIZ–500 size standart и 13,3 мкл формамида.

Денатурацию проводили в течение 5 мин при 95⁰С с последующим охлаждением при 4⁰С. Затем производили непосредственную загрузку образцов в секвенатор «ABI Prism 3130», руководствуясь протоколом.

Определение длин выявленных генотипов ДНК в исследуемых локусах проводили при помощи программы GenneMapper Software Version 4.0. Были рассчитаны популяционно-генетические характеристики по (Nei *et al.* 1983).

Результаты исследований и их обсуждение. При тестировании обследованного поголовья (n=518) было установлено (таблица 1), что популяции крупного рогатого скота черно-пестрой породы КСУП «ПЗ «Красная звезда», СПК «Агрокомбинат Снов», ОАО «1-я Минская птицефабрика», СПК «Першаи-2003», РСУП «Брестплемпредприятие», РСУП «Шикотовичи», ПЗ «Муховец», ОАО «Птицефабрика «Дружба» и РУСП «Минское племпредприятие» заметно различаются по наличию (Na), частоте встречаемости аллелей микросателлитных локусов и уровню полиморфности (формула 1, 2, 3). Были выявлены специфические для определенной популяции аллели – «приватные» аллели (Pa).

Таблица 1 – Характеристика популяций крупного рогатого скота черно-пестрой породы по 11 локусам микросателлитов ДНК

Популяция	n	Na	Pa	Ae	Ho	He	Fis
КСУП «ПЗ «Красная звезда»	193	167	12	10,799	0,923	0,894	-0,020
СПК «Агрокомбинат Снов»	111	114	-	10,767	0,886	0,789	-0,149
ОАО «1-я Минская птицефабрика»	50	111	-	9,069	0,864	0,841	-0,031
СПК «Першаи-2003»	42	75	1	4,550	0,870	0,742	-0,170
РСУП «Брестплемпредприятие»	40	96	-	6,269	0,859	0,778	-0,135
РСУП «Шикотовичи»	39	121	-	9,534	0,867	0,857	-0,019
ПЗ «Муховец»	25	108	-	6,778	0,909	0,834	-0,092
ОАО «Птицефабрика «Дружба»	10	62	-	4,134	0,882	0,709	-0,279
РУСП «Минское племпредприятие»	8	68	1	4,117	0,882	0,716	-0,289

Самый широкий спектр аллелей (167 аллелей по 11 локусам), максимальное число «приватных» аллелей (12) и наибольший уровень полиморфности (10,799) были выявлены у исследованных животных КСУП «ПЗ «Красная звезда», в то время как самый узкий спектр аллелей (62), отсутствие «приватных» аллелей и наименьший уровень полиморфности (4,134) были выявлены у животных, разводимых в ОАО «Птицефабрика «Дружба».

Необходимо отметить, что выборка животных ОАО «Птицефабрика «Дружба» значительно меньше и, возможно, этот фактор препятствовал эффективному раскрытию резервов изменчивости данной популяций и в дальнейших исследованиях, посвященных ей, будут найдены дополнительные аллели локусов микросателлитов ДНК.

По одному «приватному» аллелю обнаружено в популяциях животных СПК «Першаи-2003» и РУСП «Минское племпредприятие».

Анализ генетического разнообразия исследованных популяций показал, что наблюдаемая степень гетерозиготности варьировала от 0,859 (РСУП «Брестплемпредприятие») до 0,923 (КСУП «ПЗ «Красная звезда»). Показатели ожидаемой степени гетерозиготности варьировали от 0,709 (ОАО «Птицефабрика «Дружба») до 0,894 (КСУП «ПЗ «Красная звезда»). Показатель индекса фиксации (Fis) имел отрицательное значение во всех исследованных популяциях животных, что говорит о смещении генетического равновесия в данных группах в сторону избытка гетерозигот.

В целом соотношение ожидаемой и наблюдаемой гетерозиготности, а также показателя Fis изученных популяций животных говорит об избытке гетерозигот в них и высоком «запасе» генетического разнообразия по STR-локусам.

Также был проведен кластерный анализ генетических расстояний между изученными популяциями животных крупного рогатого скота черно-пестрой породы (таблица 2).

Таблица 2 – Генетические дистанции между популяциями КРС черно-пестрой породы

Популяция	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-								
2	0,116	-							
3	0,101	0,085	-						
4	0,122	0,107	0,093	-					
5	0,085	0,069	0,054	0,076	-				
6	0,098	0,082	0,068	0,089	0,051	-			
7	0,095	0,079	0,065	0,086	0,048	0,062	-		
8	0,100	0,084	0,070	0,091	0,053	0,066	0,064	-	
9	0,086	0,070	0,056	0,077	0,039	0,053	0,049	0,055	-

Проведенный анализ показал, что наименьшее генетическое расстояние между популяциями КРС РСУП «Брестплемпредприятие» и РУСП «Минское племпредприятие» (0,039), а наибольшее – между популяциями КРС КСУП «ПЗ «Красная звезда» и СПК «Першаи-2003» (0,122).

Заключение. Таким образом, сравнительная оценка полиморфизма 11 STR-локусов у КРС черно-пестрой породы 9 изученных популяций показала, что каждая популяция имеет свою генетическую структуру с наличием или отсутствием «приватных» аллелей. Причем установлен высокий уровень генетического сходства данных популяций. Выявленные генетические особенности КРС черно-пестрой породы разных популяций Беларуси дают дополнительную информацию для изучения их происхождения и могут быть использованы в программах по сохранению генофонда малочисленных популяций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Животовский, Л. А. Популяционная биометрия / Л. А. Животовский. – М.: Наука, 1991. – 271 с.
2. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве – Москва «Колос» – 1977. 174.
3. Столповский, Ю.А. Сокращение породного разнообразия КРС // Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства России / ред. И.А. Захаров. М.: Наука, 2006. С. 168–175.
4. Столповский, Ю.А. Сохранение генетических ресурсов крупного рогатого скота // Генетические ресурсы крупного рогатого скота / Под. ред. И.А. Захарова. М.: Наука, 1993. С. 5–19.
5. Столповский, Ю.А., Захаров И.А. Генетические аспекты проблемы сохранения биологического разнообразия домашних животных // Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства России / ред. И.А. Захаров. М.: Наука, 2006. С. 8–22.
6. Сулимова, Г.Е., Столповский Ю.А., Каштанов С.Н., Моисеева И.Г., Захаров И.А. Методы управления генетическими ресурсами domesticированных животных / Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. С. 331–340.
7. Guo, S. Performing the exact test of Hardy-Weinberg proportion for multiple alleles / S. Guo, E. Thomson // Biometrics. – 1992. – Vol. 48 – P. 361–372.
8. Wright, S. The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating / S. Wright // Evolution. – 1965. – Vol. 19. – P. 355–420.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМОРФИЗМА ИЗУЧЕННЫХ STR-ЛОКУСОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Н.А. Глинская, Л.А. Танана, О.А. Епишко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 16.08.2013 г.)

Аннотация. Проведен генетико-популяционный анализ крупного рогатого скота по 11 микросателлитным локусам нуклеотидных последовательностей ДНК: BM1824, BM 2113, ETH10, ETH225, ETH3, INRA023, SPS115, TGLA122, TGLA126, TGLA227, TGLA53, рассчитана величина информативной ценности использованных маркеров (PIC).

Summary. The genetic and population analysis of the cattle according to 11 microsatellite loci of the nucleotide sequences of DNA: BM1824, BM 2113, ETH10, ETH225, ETH3, INRA023, SPS115, TGLA122, TGLA126, TGLA227, TGLA53 has been carried out, the value of informative value of used markers (PIC) has been calculated

Введение. Успешность решения задач общей и частной популяционной генетики многих видов, в том числе и сельскохозяйственных, зависит от изученности особенностей полиморфизма различных элементов геномов. В последнее время микросателлитные последовательности ДНК (STR-локусы) широко используются для генотипирования особей, исследования генофондов растений и животных, описания их изменений под влиянием факторов естественного и искусственного отборов, установления происхождения, поисков связей с фенотипическими признаками, картирования главных генов количественных признаков. Работы с использованием STR-локусов внесли определенный вклад в развитие новых направлений и нового взгляда на организацию генома как целого [1, 2, 5, 7, 9].

Геномика в наномасштабе, или геномное сканирование, – метод одновременного генотипирования внутри одного генома от десятков или пары сотен маркеров до истинного геномного сканирования путем полного секвенирования геномов. К настоящему времени геномы ряда сельскохозяйственных видов полностью секвенированы, широко используются оценки полиморфизмов по сотням тысячам мононуклеотидных замен (Single Nucleotide Polymorphism - SNP) в целях картирования главных генов количественных признаков, полиморфизм которых можно использовать для прогноза желательного проявления хозяйственно ценных признаков. В то же время оказалось, что эффектив-

ность прямого включения результатов генотипирования нескольких десятков тысяч SNP в селекционные программы (genomic breeding values - GEBV) не очень высока и варьирует в зависимости от породной принадлежности и эколого-географических условий разведения животных. Поскольку у крупного рогатого скота были выявлены множественные сегментные дубликации, которые, предположительно, связаны с эффектами искусственного отбора, выполняются геномные сканирования по полиморфизму изменчивости числа копий нуклеотидных последовательностей длиной от 100 до 1000 пар нуклеотидов (п.н.) в геномах крупного рогатого скота [11, 13].

Альтернативным направлением геномного сканирования может быть использование оценок полиморфизма длин фрагментов ДНК, фланкированных короткими инвертированными повторами, поскольку, как правило, изменчивость по копиям нуклеотидных последовательностей ассоциирована с их наличием [10]. Применение микросателлитных последовательностей в качестве праймеров в полимеразной цепной реакции (ПЦР) для геномного сканирования получило название ISSR-PCR (Inter-Simple Sequence Repeat - Polymerase Chain Reaction). Со времен появления метода [15] эти маркеры нашли широкое применение в популяционно-генетических исследованиях различных объектов, от растений и животных, различных инфекционных агентов до оценок нестабильности генетического аппарата при онкологических патологиях [3, 8]. Поэтому целью нашей работы послужило изучение полиморфизма 11 STR-локусов крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Материалы и методика исследований. На базе УО «Полесский государственный университет» в научно-исследовательской лаборатории промышленной биотехнологии проведено генетическое тестирование по 11 STR-локусам нуклеотидных последовательностей ДНК: BM1824, BM2113, ETH10, ETH225, ETH3, INRA023, SPS115, TGLA122, TGLA126, TGLA227, TGLA53 (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика микросателлитных локусов, рекомендованных ISAG для проведения достоверности происхождения крупного рогатого скота.

Локус	Длины фрагментов, (bp)	Метка праймера, Dye	Цвет
1	2	3	4
TGLA227	64–115	FAM	Синий
BM2113	116–146	FAM	Синий
TGLA53	147–197	FAM	Синий
ETH10	198–234	FAM	Синий
SPS115	235–265	FAM	Синий
TGLA126	104–131	JOE	Зеленый

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
TGLA122	134–193	JOE	Зеленый
INRA23	193–235	JOE	Зеленый
ETH3	90–135	NED	Желтый
ETH225	136–165	NED	Желтый
BM1824	170–218	NED	Желтый

В качестве объекта исследований использовали крупный рогатый скот черно-пестрой породы, разводимый в хозяйствах: КСУП «ПЗ «Красная звезда», СПК «Агрокомбинат Снов», ОАО «1-я Минская птицефабрика», СПК «Першаи-2003», РСУП «Брестплемпредприятие», РСУП «Шикотовичи», ПЗ «Муховец», ОАО «Птицефабрика «Дружба», РУСП «Минское племпредприятие».

Геномную ДНК выделяли из ткани животных перхлоратным методом, концентрацию которой измеряли на спектрофотометре «NanoDrop 1000».

Реакционная смесь для проведения мультиплексной реакции готовилась в объеме 15 мкл и включала следующие компоненты: ПЦР буфер – 1,5 мкл; $MgCl_2$ (25 mM) – 1,8 мкл; dNTP mix (10-12 mM) – 1,5 мкл; праймеры (mix) – 3 мкл; Taq-полимераза – 1 ед; ДНК 1 мкл (конц. 100 – 200 нг/мкл); вода (дистиллированная) – до 15 мкл.

Для проведения амплификации использовались меченные праймеры. В качестве меток использовались FAM, JOE и NED метки, флюорисцирующие синим, зеленым и желтым цветами соответственно.

Полимеразная цепная реакция была проведена на амплификаторе *TProfessional basic*. Режим амплификации состоял из следующих шагов: «горячий старт» – 3 мин при 95°C; 97°C – 20 сек; 32 цикла: денатурация – 30 сек при 95°C, отжиг – 65°C – 1 сек и 59°C – 1 мин 15 сек; синтез 30 сек при 68°C; достройка 30 сек – 70°C и охлаждение 4°C.

Концентрацию и специфичность амплификата оценивали в 1,5% агарозном геле (при напряжении 130 В в течение 20 минут).

Визуализацию и анализ результатов осуществляли на трансиллюминаторе Quantum.

Перед постановкой в секвенатор образцы помещали в амплификатор на денатурацию в смеси объемом 15 мкл, включающую: 1,2 мкл амплификата, 0,5 мкл LIZ-500 size standart и 13,3 мкл формамида.

Денатурацию проводили в течение 5 мин при 95°C с последующим охлаждением при 4°C. Затем производили непосредственную загрузку образцов в секвенатор «ABI Prism 3130», руководствуясь протоколом.

Определение длин выявленных генотипов ДНК в исследуемых локусах проводили при помощи программы GenneMapper Software Version 4.0.

Популяционно-генетические характеристики были рассчитаны по следующим формулам:

$$A_e = 1/C_a \quad (1)$$

где: A_e – уровень полиморфности (показатель числа действующих эффективных аллелей), C_a – коэффициент гомозиготности (формула Робертсона).

$$C_a = \sum p_i^2 \quad (2)$$

где: C_a – ожидаемая гомозиготность, p_i – частоты аллелей в локусе (формула Робертсона).

$$(3)$$

где: p_i – частота аллеля; p – разность между общим количеством исследованных в популяции особей и количеством носителей данного аллеля; n – общее количество обследованных животных [6].

$$H_o = \frac{h_j}{n} \quad (4)$$

где: H_o – наблюдаемая гетерозиготность по одному локусу; h_j – количество гетерозиготных генотипов в локусе; n – общее количество генотипов в локусе [12].

$$H_e = 1 - \sum_{i=1}^m p_i^2 \quad (5)$$

где: H_e – ожидаемая гетерозиготность по одному локусу; p_i – частота i -го аллеля [12].

$$Fis = (H_e - H_o)/H_e \quad (6)$$

где: Fis – индекс фиксации Райта, H_e – ожидаемая гетерозиготность, H_o – наблюдаемая гетерозиготность [14].

$$PIC = 1 - \sum p^2 - \sum \sum p^2 p^2 \quad (7)$$

где PIC – полиморфное информационное содержание локуса; p – частота аллеля [4].

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе анализа аллелофонда исследованных популяций КРС черно-пестрой породы ($n=518$) по 11 STR-локусам были получены данные, характеризующие полиморфизм каждого из маркеров (таблица 2).

Средний показатель уровня полиморфности, рассчитанный на один локус для всей исследованной выборки, составил 16,144. Исходя из этого, локусы были разделены на две группы. Первую группу составили локусы, имеющие значение уровня полиморфности ниже средне-

го – BM1824, BM2113, ETH225, ETH3, INRA023, SPS115, TGLA122, TGLA126. Во вторую группу входили локусы, для которых значение уровня полиморфности превышает средние показатели: ETH10, TGLA227, TGLA53.

Таблица 2 – Характеристика полиморфизма изученных STR-локусов

STR-локус	NV	Ae	He	Ho	Fis	PIС
BM1824	9,889	8,795	0,886	0,875	0,012	0,873
BM2113	14,667	14,818	0,933	0,918	0,016	0,928
ETH10	12,556	32,496	0,969	0,897	0,074	0,968
ETH225	12,222	11,146	0,910	0,911	-0,001	0,902
ETH3	10,000	6,549	0,847	0,900	-0,063	0,824
INRA023	3,889	13,129	0,924	0,901	0,025	0,918
SPS115	11,444	7,556	0,868	0,875	-0,008	0,850
TGLA122	16,333	12,381	0,919	0,947	-0,030	0,913
TGLA126	9,444	7,670	0,870	0,876	-0,007	0,853
TGLA227	16,222	19,295	0,948	0,971	-0,024	0,945
TGLA53	12,778	43,744	0,977	0,902	0,077	0,977
среднее	12,677	16,144	0,914	0,907	-	0,905

Учитывая, что уровень полиморфности, по сути, является показателем эффективно действующих в популяции аллелей, эта величина коррелирует с числом аллелей, выявленных в каждом из исследованных локусов.

Каждый из изученных локусов характеризовался специфическим распределением частот. Было выявлено три основных типа распределений, представленных на рисунках 1, 2 и 3. Большинство STR-локусов характеризуется полимодальным распределением частот, к ним относятся: BM1824, BM 2113, ETH225, ETH3, TGLA227, TGLA53 (рис 1). Бимодальным распределением характеризуется только локус ETH10 (рис 2). Остальные четыре локуса – INRA023, SPS115, TGLA122, TGLA126 – характеризуются унимодальным распределением частот (рис. 3).

В отношении значений ожидаемого уровня гетерозиготности максимумом характеризовался локус TGLA53 (0,977), а минимальное значение отмечено в локусе ETH3 (0,847). Анализ данных показал, что среди 11 изученных STR-локусов только два – ETH225 и TGLA126 – отличаются близким к равновесному распределением. Локусы BM1824, BM2113, ETH10, INRA023 и TGLA53 отличаются смещением равновесия в сторону недостатка гетерозигот. Во всех остальных случаях наблюдалась различная степень преобладания показателей наблюдаемой гетерозиготности над ожидаемой, максимальная в локусе ETH3.

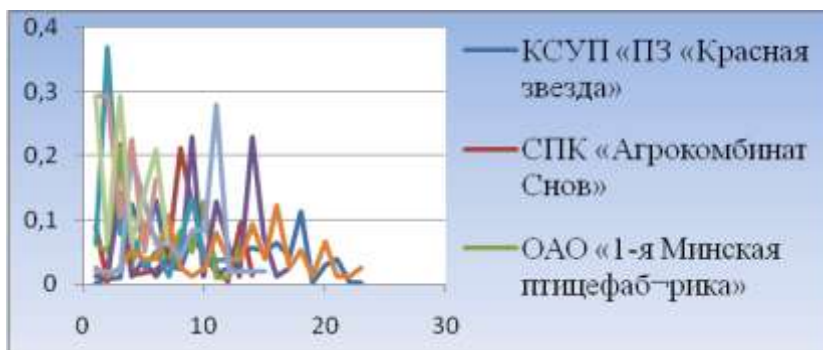


Рисунок 1 – полимодальное распределение частот в STR-локусах у КРС изученных популяций

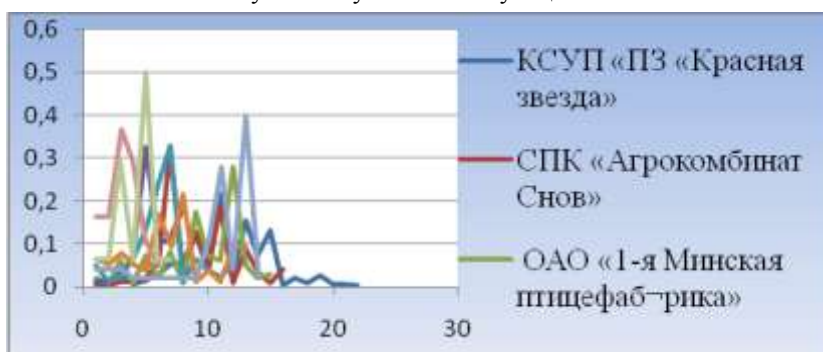


Рисунок 2 – бимодальное распределение частот в STR-локусах у КРС изученных популяций

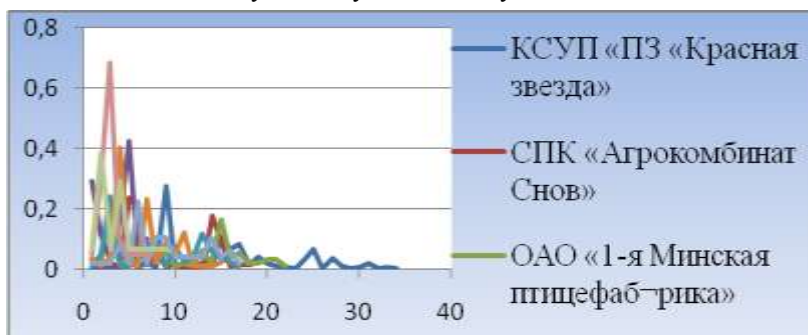


Рисунок 3 – унимодальное распределение частот в STR-локусах у КРС изученных популяций

Кроме того нами была рассчитана величина информативной ценности использованных маркеров (PIC). Чем больше величина PIC для данного локуса, тем информативнее оказывается он в качестве маркера. Принято следующее разделение величин PIC: при $PIC > 0,5$ локус очень информативен, при $0,5 > PIC > 0,25$ достаточно информативен и при $PIC < 0,25$ слегка информативен. В проведенных нами исследованиях было установлено, что все изученные STR-локусы имели $PIC > 0,5$.

Заключение. Таким образом, обнаруженные особенности STR-полиморфизма крупного рогатого скота черно-пестрой породы, разводимого в Беларуси, позволяет более эффективно использовать отдельные локусы для различных целей генетико-популяционных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багиров, В.А., Насибов, Ш.Н., Кленовицкий, П.М. и др. Сохранение и рациональное использование генофонда животных // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 2. С. 37-40
2. Зиновьева, Н.А., Гладырь, Е.А. Генетическая экспертиза сельскохозяйственных животных: применение тест-систем на основе микросателлитов // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 9. С. 19-20.
3. Зиновьева, Н. А. Оценка роли ДНК-микросателлитов в генетической характеристике популяции черно-пестрого скота / Н. А. Зиновьева, Н. И. Стрекозов, Л. А. Молофеева // Зоотехния. – 2009. - № 1. – С. 2–4.
4. Использование ПЦР-анализа в генетико-селекционных исследованиях // Научно-методическое руководство / под ред. Сиволапа Ю.М. – Киев, Агрона наука, 1998. – 156 с
5. Калашникова, Л.А. Геномная оценка молочного скота // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 1. С. 10-12.
6. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве – Москва «Колос» – 1977. 174.
7. Харченко, П.Н., Глазко, В.И. ДНК-технологии в развитии агробиологии. М.: Воскресенье, 2006. 480 с.
8. Храброва, Л.А., Зайцева, М.А., Калинин, Л.В. Генетическая дифференциация чистокровных пород лошадей по микросателлитным локусам // Сельскохозяйственная биология. Серия: Биология растений. Серия: Биология животных. 2008. № 2. С. 31-34.
9. Эрнст, Л.К. Роль биологии в развитии животноводства в XXI веке // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 10. С. 7-8.
10. Fleischmann, R. D., Adams, M. D., White, O., Clayton, R. A., Kirkness, E. F., Kerlavage, A. R., Bult, C. J., Tomb, J. F., Dougherty, B. A., Merrick, J. M. et al. (1995). Whole-genome random sequencing and assembly of *Haemophilus influenzae* Rd. *Science* 269, 496-512.
11. Flori L., Fritz, S., Jaffrezic, F. et al. The Genome Response to Artificial Selection: A Case Study in Dairy Cattle // PLoS ONE. 2009. Vol. 4, No.8. e6595.
12. Guo, S. Performing the exact test of Hardy-Weinberg proportion for multiple alleles / S. Guo, E. Thomson // Biometrics. – 1992. – Vol. 48 – P. 361–372.
13. Seroussi, E., Glick, G., Shirak, A. et al. Analysis of copy loss and gain variations in Holstein cattle autosomes using BeadChip SNPs // BMC Genomics. 2010. Vol. 11. P. 673-701.
14. Wright, S. The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating / S. Wright // Evolution. – 1965. – Vol. 19. – P. 355-420.
15. Zietkiewicz, E., A. Rafalski, and D. Labuda. 1994. Genomic fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics* 20: 176-183.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В РЕШЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМ РЕПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Л.В. Голубец¹, А.С. Дешко¹, М.П. Старовойтова¹,
Е.К. Стецкевич¹, И.С. Кысса², Ю.А. Якубец², М.В. Попов³

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

² – СООО «Бел-Симекс»,
г. Минск, Республика Беларусь

³ – Учебно-практический центр биотехнологий ОАО «Почапово»,
г. Пинск, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 15.06.2013 г.)

Аннотация. Перечисленные биотехнологические направления интенсификации использования генетического ресурса высокопродуктивного скота в республике, дополняя и расширяя друг друга, должны стать неотъемлемым звеном повышения эффективности селекционного процесса, расширения возможности использования репродуктивного потенциала не только быков-производителей, но и материнского стада.

Summary. The listed biotechnological directions of an intensification of use of a genetic resource of highly productive cattle, in the republic supplementing and dilating each other, should become the integral part of rising of efficacy of selection process, dilating the possibility of use of breeding potential not only of sires, but also of maternal herd.

Введение. С разработкой технологии искусственного осеменения, позволившей получать от одного производителя десятки тысяч потомков, роль быков в совершенствовании стада резко возросла. В то время как роль маток осталась на прежнем уровне. Так как крупный рогатый скот относится к одноплодным видам млекопитающих, то от одной коровы можно получить, в лучшем случае, одного теленка в год, а за всю свою продуктивную жизнь в условиях промышленной технологии она может произвести в среднем не более 3-6 потомков. С внедрением современных интенсивных технологий, строительством новых комплексов, на которых концентрация поголовья достигает 800-1000 голов, при отсутствии пастбищ и активного моциона, сроки продуктивного использования коров сокращаются до 2-3 лактаций.

Кардинальное решение проблемы повышения эффективности воспроизводства состоит в повышении интенсивности использования маток. Дело в том, что в ячниках половозрелых коров количество потенциальных яйцеклеток, по некоторым данным, может достигать несколь-

ких сот тысяч, в то время как при традиционной системе воспроизводства за продуктивную жизнь в виде потомства может реализоваться всего лишь несколько [2]. Поэтому исследования многих ученых, начиная еще с конца 19 века, были направлены на решение этой проблемы – максимального использования этого огромного репродуктивного потенциала. Одним из ее решений стала разработка на основе углубленных исследований репродуктивных функций технологии трансплантации эмбрионов, начало которой было положено в 1891 году, когда английский ученый Неаре W. [7] из Кембриджского университета трансплантировал оплодотворенную яйцеклетку от крольчихи-донора к крольчихе-реципиенту другой породы. Родившийся крольчонок генетически принадлежал крольчихе-донору. В 1950 году в научно-исследовательском центре Висконсин Rowson L., et.al. [12] разработали технологию хирургического извлечения и пересадки эмбрионов, а в 1951 году в результате использования данной технологии был получен первый теленок. В 1964 году Mutter M. [11], используя пипетку для искусственного осеменения, успешно пересадил эмбрион от донора реципиенту, в результате чего родился теленок после нехирургической пересадки. К началу 70-х годов прошлого столетия были разработаны основные методики трансплантации эмбрионов и началось их внедрение в производство.

Цель работы – определение роли биотехнологических методов в решении современных проблем селекции и воспроизводства крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились путем анализа и синтеза научных материалов, опубликованных в зарубежных источниках.

Результаты исследований и их обсуждение. В настоящее время до 85-90% быков-производителей, работающих на станциях по искусственному осеменению в странах Евросоюза, Северной Америки и Канады, получены именно путем трансплантации эмбрионов. Трансплантация дает значительный импульс к повышению роли семейств в селекционно-племенной работе. Так, если при искусственном осеменении от каждой коровы за всю ее продуктивную жизнь получают двух-трех телочек, рожденных в разные годы, трансплантация эмбрионов позволяет получать от маток до 5-10 потомков в год и тем самым обеспечивает ускоренное обновление стада, повышение его качества, а также более достоверную генетическую оценку матери по качеству потомства. При этом генетический прогресс при ее использовании достигается прежде всего за счет повышения интенсивности отбора среди матерей. Так, если при традиционных способах воспроизводства матерями следующего поколения становятся обычно 90-100% коров, то при использовании

трансплантации эмбрионов для получения следующего материнского поколения из популяции можно отобрать всего лишь 10% лучших животных. Получение от донора 9-10 телят в год позволяет обеспечить девятикратное увеличение темпов селекции среди матерей будущих матерей коров ($imk = 1,75$ против $0,195$ при традиционном отборе) [13].

В материалах исследований Schaeffer L.R. [13] приведены интересные результаты, полученные при моделировании селекции молочного скота. В основу использованной модели были заложены данные о 2000 коров племенного центра. Анализ полученных результатов показал, что с увеличением пригодных для трансплантации эмбрионов и повышением процента стельности коров генетический прогресс возрастает. Однако этот процесс происходит нелинейно. В этой же работе приведены данные по генетическому сдвигу молочной продуктивности при разных методах воспроизводства и селекции молочного скота. При этом сравнивались результаты общепринятой программы селекции, результаты трансплантации эмбрионов и результаты трансплантации эмбрионов при интенсивном отборе быков.

Полученные данные показали, что генетический прогресс по молочной продуктивности существенно повышается при использовании трансплантации эмбрионов, увеличивающей интенсивность селекции по материнской линии, особенно среди матерей быков. Ее использование позволяет повысить темпы генетического прогресса с $94,3$ до $124,8$ кг молока в год, т.е. на 32%, а при повышении интенсивности селекции быков-производителей в сочетании с использованием трансплантации эмбрионов генетический прогресс повышается до $148,2$ кг молока в год, т.е. на 57% [1].

В настоящее время благодаря последним достижениям в области биологии размножения открылись новые возможности интенсификации процессов воспроизведения высокоценных генотипов сельскохозяйственных животных. Было установлено, что ооциты, извлеченные из фолликулов, при создании соответствующих условий способны возобновлять мейоз и созреть до стадии оплодотворения (MII). Оплодотворение созревших вне организма яйцеклеток позволяет получать эмбрионы на разных стадиях развития, а их пересадка реципиентам предоставляет возможность получать племенной молодняк.

Выполняя ту же самую роль, что и трансплантация эмбрионов (максимально использовать репродуктивный и генетический потенциал), технология получения эмбрионов в культуре *in vitro* имеет и ряд преимуществ. В первую очередь она не требует гормональной обработки, т.е. гормонального вмешательства в половой цикл животного и не удлиняет сервис-период. Отпадает необходимость в такой трудоемкой опера-

ции, как ежедневной, в течение 4-х дней, по два раза в день через 12 часов инъекции гонадотропина. Использование метода трансвагинальной аспирации ооцитов, или по международной классификации OPU (ovum pick up), позволяет получать клетки без гормонального вмешательства независимо от стадии полового цикла до двух раз в неделю и даже в первые три месяца стельности без ущерба для здоровья животного. Извлекать ооциты у молодых телочек с шестимесячного /6/, а по некоторым данным даже с двухмесячного возраста [3, 4, 5]. Кроме этого, ооциты можно получать на конвейере мясокомбината после убоя животного. Все это открывает новые возможности для массового производства эмбрионов с целью быстрого и качественного обновления или создания высокопродуктивного стада, формирования племенного ядра. Кроме этого, использование клеточных технологий открывает возможность реконструирования генома животного и придания ему заранее заданных свойств. В связи с этим технологии *in vitro* дано сыграть важную роль в получении трансгенных животных-продуцентов биологически активных веществ, различных лекарственных препаратов – дешевых и экологически безопасных. Так, сегодня одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений фармакологии считается фармакогенетика, т.е. использование методов генной инженерии для получения новых лекарственных препаратов. По мнению многих исследователей, трансгенные животные вскоре станут реальной альтернативой на рынке лекарственных препаратов, а наиболее подходящей основой для получения таких животных является технология *in vitro*. Объясняется это тем, что оптимальной фазой введения чужеродного генетического материала является стадия зиготы до слияния пронуклеусов. Именно встраиванием генов в пронуклеус обеспечивается наибольшая вероятность успеха. При использовании существующих методов зиготы получают от предварительно стимулированных и оплодотворенных доноров оперативным путем. Но это очень сложный и трудоемкий способ, связанный с операцией на животном и не всегда приводящий к успеху (трудно «поймать» тот момент, когда необходимо провести операцию, чтобы получить именно зиготу). Технология *in vitro* снимает эту проблему, поскольку позволяет получать, в принципе, неограниченное количество ооцитов, оплодотворять их в культуре *in vitro* и в любой момент времени получать любое количество зигот на нужной стадии.

С внедрением данных биотехнологий в практику животноводства появилась возможность определения пола животного на ранних стадиях развития эмбриона, что также очень важно в селекции и разведении крупного рогатого скота. Первые опыты в этом направлении были проведены в 1988 году. Точность оценки при этом составляла около 50%,

а уже через 10 лет использование ДНК-технологий позволило повысить точность метода до 93-98%. В дополнение к этому в 2003 году многолетние исследования американских и английских ученых завершились разработкой и внедрением в производство технологии определения пола спермы. Основанный на этой технологии метод размножения крупного рогатого скота позволяет получать на 100 отелов 90-95 телочек или бычков (по желанию заказчика) [6]. Появилась возможность определять наследственные заболевания на ранних стадиях развития зародыша.

Сокращение интервала между поколениями является одним из ключевых элементов в достижении заметного генетического прогресса у крупного рогатого скота. В обычных условиях сократить генерационный интервал в основном можно только за счет сокращения межотельного периода и времени оценки производителя по качеству потомства. Пересадка эмбрионов, в особенности эмбрионов *in vitro*, открывает новые возможности сокращения интервала между поколениями за счет ускоренного обновления стада и раннего использования молодых животных [8, 9, 10]. Хорошо известно, что яичники телочек уже в двухмесячном возрасте содержат ооциты, способные к созреванию, развитию и оплодотворению в культуре *in vitro*. Извлечение ооцитов у таких телочек и получение на их основе эмбрионов позволяет значительно сократить интервал между поколениями (таблица).

Как видно из таблицы, рождение первых телят с использованием технологии *in vitro* происходит в то время, когда их генетической матери исполняется 11 месяцев, при трансплантации эмбрионов – 21 месяц, а после искусственного осеменения – 27 месяцев. При этом у телочек, с которыми работали по технологии *in vitro*, появляется уже второе поколение.

Несложные расчеты показывают сравнительную эффективность воспроизводства при использовании различных методов получения потомства. Искусственное осеменение позволяет получать одного теленка в год. При трансплантации в среднем от каждого донора получают 5 жизнеспособных эмбрионов. Эмбрионы у постоянных доноров можно извлекать 4 раза в год. Следовательно, от каждого из них можно получить 20 эмбрионов и сделать 20 пересадок. При уровне стельности 50% за год можно получить 10 телят, или примерно одного теленка в месяц.

При использовании технологии *in vitro* на каждую аспирацию можно получить до 20 ооцитов. При проведении в месяц всего лишь 2-х аспираций можно получить 40 ооцитов. При выходе 25% биологически полноценных зародышей за месяц можно получить 10 эмбрионов. При приживляемости 40% получим четыре стельности и четыре телен-

ка. Другими словами, при соответствующей организации и соблюдении всех параметров технологии каждую неделю можно получать одного теленка.

Талица 1 – Сравнительная эффективность получения следующего поколения при разных методах воспроизводства

Поколение	Возраст, мес.	Аспирация ооцитов	Извлечение эмбрионов	Искусственное осеменение
G1	2	Получение ооцитов у элитных телочек и трансплантация полученных эмбрионов реципиентам	-	-
G2	11	Рождение телят после пересадки эмбрионов, полученных от телочек G1	-	-
	12	-	Извлечение эмбрионов у телок G1	-
	13	Получение ооцитов у двухмесячных телочек G2 и трансплантация полученных эмбрионов реципиентам	-	-
	18	-	-	Искусственное осеменение телок G1
	21	-	Рождение телят после пересадки эмбрионов, полученных от телочек G1	-
G3	22	Рождение телят после пересадки эмбрионов, полученных от телочек G2	-	-
	24	Получение ооцитов у 2-х месячных телочек G3 и трансплантация полученных эмбрионов реципиентам	-	-
	27	-	-	Рождение телят после искусственного осеменения телок G1

Таким образом, при искусственном осеменении можно получить 1 теленка в год, при трансплантации эмбрионов – 1 теленка в месяц, а при использовании технологии *in vitro* 1 теленка в неделю.

В отношении пользовательных животных трансплантация предоставляет возможность получения до 40% телят-двоен и производства животных мясных пород в стадах молочных коров, создает более благоприятные условия для использования мировых генетических ресурсов путем транспортировки вместо животных, глубоко замороженных эмбрионов, устраняет многие ветеринарные препятствия в международной торговле, исключает необходимость адаптации импортированных животных к новым условиям среды, обеспечивает получение идентичных близнецов, создание криохранилища эмбрионов редких и исчезающих пород и видов животных.

Заключение. Таким образом, перечисленные выше биотехнологические направления интенсификации использования генетического ресурса высокопродуктивного скота в республике, дополняя и расширяя друг друга, должны стать неотъемлемым звеном повышения эффективности селекционного процесса, расширения возможности использования репродуктивного потенциала не только быков-производителей, но и материнского стада.

ЛИТЕРАТУРА

1. Завертяев, Б.П. Биотехнология в воспроизводстве и селекции крупного рогатого скота / Завертяев, Б.П. Агропромиздат, 1989. – 255 с.
2. Эрнст, Л.К. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных / Л.К. Эрнст, Н.И. Сергеев. - М.: Агропромиздат, 1989. – 312 с.
3. Armstrong, D. Gonadotropin stimulation regimes for follicular aspiration and *in vitro* embryo production from calves oocytes / D. Armstrong // *Theriogenology*, 1994. – 42. – P. 1227-1236.
4. Brogliatti, V. Transvaginal ultrasound guided oocytes collection in 10 to 16 weeks of age calves / V. Brogliatti // *Theriogenology*, 1995. – 43. P. 177.
5. Fry, R. Ultrasonically guided transvaginal oocytes recovery from calves treated with or without GnRH / R. Fry // *Theriogenology*, 1998. – 49. – P. 1077-1082.
6. Gordon, I. Laboratory production of cattle embryos / I. Gordon // CAB, International, 1994.- 672 p.
7. Heape, W. Preliminary note on the transplantation and growth of mammalian ova within a uterine foster mother / W. Heape // *Proc. R. Soc. Lond. Biol. Sci.*-1991. - 48. - P. 457-459.
8. Looney, C. Use of prepubertal heifers as oocytes donors for IVF:effect of age and gonadotropin treatment / C. Looney, et.al. // *Theriogenology*, 1995. – 43. - P. 269.
9. Majerus, H. Production of blastocysts from prepubertal calves oocytes recovered by ovum pick-up / H. Majerus, et.al. // *Theriogenology*, 1998. – 49. P. 291.
10. Majerus, A. Embryoproduction by ovum pick-up in unstimulated calves before and after puberty / A. Majerus, et.al. // *Theriogenology*, 1999. – 52. – P. 1169-1179.
11. Mutter, M. Successful non-surgical ovine embryo transfer / M. Mutter // *Artif. Insem. Digest*, 1964. - V. 12. - P. 3.
12. Rowson, L. An apparatus for the extraction of fertilized eggs from the living cow / L. Rowson, D. Dowling // *The Vet. Rec.*, 1999. - V.61. - P. 191-197.
13. Shaeffer, L. Effects of embryo transfer in beef cattle on genetic evaluation methodology / L. Shaeffer // *Journal of animal science*, 1989. - vol. 67. – P. 10.

**ВЛИЯНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ АКРОСОМ СПЕРМИЕВ
И ЭКЗОГЕННОГО ПРОГЕСТЕРОНА
НА ПРИЖИВЛЯЕМОСТЬ ЭМБРИОНОВ**

Ю.А. Горбунов, Н.Г. Миннина, П.С. Федук

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 08.07.2013 г.)

Аннотация. В результате исследований, направленных на изучение биологической полноценности спермы быков-производителей, используемой для получения эмбрионов, установлено, что отбор замороженно-оттаянной спермы по показателю сохранности акросом спермиев обеспечивает повышение выхода эмбрионов на 14%, что в расчете на каждые 10 пересадок позволяет получить дополнительно 1,4 теленка. Инъекции КОП 17-а телкам-реципиентам по схеме: за 48 часов до пересадки эмбрионов и повторно на 15-й день полового цикла способствует повышению приживляемости пересаженных эмбрионов на 18%, что в расчете на каждые 10 пересадок обеспечивает дополнительное получение 1,6 теленка.

Summary. As a result of research aimed at understanding the biological value of semen sires used to produce embryos, it is established that the selection of frozen-thawed sperm in terms of preservation of sperm acrosome enhances the increase of the yield of embryos by 14%, which allows to get 1.4 additional calves for every 10 transplantations. 17- α COP injections to recipient heifers under the scheme of 48 hours prior to embryo transplantation and repeated on the 15th day of the sexual cycle leads to the acceptability of transplanted embryos growth by 18%, which allows to obtain 1.6 additional calves for every 10 transplantations.

Введение. Методы искусственного осеменения и трансплантации эмбрионов были созданы как средство реализации генотипической селекции. Однако большой их потенциал остается до конца не реализованным в направлении увеличения сроков использования быков-производителей и оценки качества спермопродукции. Была обнаружена положительная корреляция ($r=0,60$) между процентом спермиев с интактной акросомой и их оплодотворяющей способностью [1]. Только благодаря применению этого метода стало возможным развитие техники замораживания спермы хряков. Предложен также метод, заключающийся в окрашивании акросом флуоресцентными красителями и определении коэффициента вариаций площади и сухой массы головок спермиев для оценки качества спермы [2]. В опытах Wray K.R., Spire M.F. [3] при использовании спермы с содержанием 76, 64 и 46% спермиев с целыми акросомами оплодотворяемость ооцитов *in vitro* составила 83, 58,6 и 47,8% соответственно.

Большинство повреждений акросом происходит еще при разбавлении спермы, а само замораживание повреждает акросомы в меньшей степени. Акросома вырабатывает ферменты гиалуронидазу, акрозин и кислую фосфатазу, участвующие в оплодотворении. Набухание, отслоение и разрывы акросомы наблюдаются при разбавлении, что в основном зависит от состава среды и криопротектора, а также при охлаждении, эквilibрации, в период после холодового удара, в процессе замораживания и оттаивания. На сохранность акросом влияют индивидуальные особенности организма быка. Например, заболевание придатков семенников обусловлено увеличением повреждений спермиев. Акросома разрушается и в том случае, когда, например, 2-3 раза в сутки в течение 6 месяцев извлекают канистры со спермой из жидкого азота сосудов Дьюара. Поэтому очень важно регулярно следить на пунктах искусственного осеменения за уровнем жидкого азота, не поднимать канистры высоко над горловиной сосуда, приобретать сперму в небольшом количестве (на 2-3 месяца работы) или хранить ее в нескольких канистрах [4].

Еще одной причиной эмбриональных потерь на ранних стадиях развития по данным, представленным Клиным Ю.Д. [5], Прокофьевым М.И. [6], Черемисиновым Г.А. [7], Эрнстом Л. К., Сергеевым Н.И. [8], является нарушение баланса половых гормонов в организме самок. Из эндокринных факторов наибольшее значение имеет прогестерон, который необходим для возникновения и поддержки беременности. Это, а также недостаточная изученность роли гормона во взаимосвязи эмбрион - желтое тело - матка послужило основанием для определения степени влияния препарата оксипрогестерона капронат 17 α (КОП - 17 α) на приживляемость эмбрионов в половых органах реципиентов. Авторы указывают, что для получения максимального эффекта по приживляемости пересаженных эмбрионов с минимальными затратами применяется препарат КОП-17 α , который является синтетическим аналогом гормона желтого тела - прогестерона. Химическая формула его отличается тем, что в положении С17 содержит остаток капроновой кислоты. Будучи эфиром оксипрогестерона, капронат более стоек в организме, чем прогестерон, действует медленнее и оказывает пролонгирующий эффект. После однократной внутримышечной инъекции масляного раствора КОП-17 α действие его продолжается до 14 дней. Препарат вызывает переход слизистой оболочки матки из фазы пролиферации, вызываемой фолликулярным гормоном, в секреторную фазу, а после оплодотворения способствует nidации зародыша в слизистую оболочку матки, что необходимо для его дальнейшего развития. Пролонгирующее действие препарата способствует полной обеспеченности прогестероном организма

животного. Однако отмечается, что обработка должна проводиться в период за 48 часов до пересадки эмбрионов и повторно на 15-й день полового цикла, что совпадает с периодами формирования желтого тела беременности, усиления секреции трофобласта, имплантации зиготы в эндометрий, начальной стадии плацентации, т.е. приходится на критические периоды внутриутробного развития.

Нерешенность этих вопросов и обусловило проведение исследований. В связи с этим **целью** исследований явилось изучение влияния целостности акросом спермиев, а также экзогенного прогестерона на приживляемость эмбрионов.

Материал и методика исследований. На первом этапе исследований изучали биологическую полноценность спермы, используемой для получения эмбрионов, пригодных к криоконсервации. Всего было проведено 324 анализа спермодоз от быков-производителей различного происхождения.

Отобранные образцы замороженно-оттаянной спермы оценивали на выживаемость и подвижность (активность) спермиев по общепринятым методикам, а также по состоянию акросом в нашей модификации. Ее суть состоит в том, что на монитор компьютера выводится обработанное программой Bioscan высококачественное изображение с микроскопа, полученное от цветной цифровой видеокамеры и увеличенное в 1400 раз. При каждом анализе на предметное стекло наносили глазной стеклянной палочкой одну маленькую каплю оттаянной спермы и рядом с ней три капли из слоя, содержащего жидкую фракцию белка куриного яйца, являющегося изотонической питательной средой. При этом она должна иметь коэффициент рефракции по шкале прибора ИРФ-22 в пределах 1,3558...1,3590. Смешивали сперму с питательной средой в соотношении 1:3, накрывали покровным стеклом и просматривали под микроскопом при температуре 38°C. Подсчитывали число подвижных сперматозоидов с поврежденными акросомами и число совсем неподвижных в 3 контрольных полях зрения микроскопа. Суммировали аналогичные показатели и вычисляли их соотношение. Скорость сперматозоидов при этом замедлялась настолько, что они практически стояли на месте. При этом в большинстве случаев удалось без труда просмотреть не только состояние акросом на движущихся и неподвижных спермиях, но и оценить их подвижность в баллах.

При помощи системы БИОСКАН на мониторе компьютера можно производить и фотоснимки спермиев. В ходе исследований нами были идентифицированы как полноценные сперматозоиды, так и спермии, имеющие структурные нарушения, в том числе утратившие акросому, или имеющие различные ее повреждения.

В качестве доноров использовали 32 высокопродуктивные коровы черно-пестрой породы, принадлежащие РУСП «Племзавод «Россь», в возрасте от 2 до 4 лактаций, живой массой 620-650 кг, с удоем по наивысшей лактации от 10,0 до 11,5 тыс. кг молока, жирностью 3,89 – 4,1%. Эмбрионы получали после индукции полиовуляции препаратом ФСГ-Супер и последующим извлечением их на 7-й день.

Извлечение, оценку, пересадку эмбрионов осуществляли согласно рекомендациям по трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве. Криоконсервацию эмбрионов проводили с использованием высококонцентрированных защитных сред и процесса витрификации. После извлечения зародыши отличного и хорошего качества на стадии морулы и бластоцисты были отобраны для замораживания и пересадки реципиентам.

Всего прореагировало полиовуляцией 87,5% животных-доноров, от которых получено 208 эмбрионов и яйцеклеток. При этом пригодным к трансплантации был 131 эмбрион, или 63% от общего числа извлеченных. Все они находились в стадиях развития поздней морулы, ранней и поздней бластоцисты. В расчете на 1 голову извлечено 4,64 эмбриона, пригодного для трансплантации.

На втором этапе исследований для изучения влияния инъекций экзогенного прогестерона КОП-17α на приживляемость эмбрионов в организме реципиентов были сформированы 2 группы телок-аналогов по возрасту – 14-16 месяцев и живой массе 380-400 кг, по 45 голов в каждой.

Реципиентам контрольной группы внутримышечно вводили 12 мл физиологического раствора хлористого натрия, двукратно: на 5-й и 15-й день полового цикла, а реципиентам опытной группы – внутримышечно 12 мл 12,5%-го раствора КОП 17-α, двукратно: за 48 часов до пересадки и повторно на 15-й день полового цикла.

Результаты исследований и их обсуждение. Для установления качества замороженно-оттаянной спермы быков-производителей различного происхождения нами была изучена ее оплодотворяющая способность по таким показателям, как: выживаемость спермиев (часов), сохранность акросом (%), активность спермиев (баллов). При этом спермодозы были разделены на 2 группы: от быков-производителей зарубежной (1 группа) и отечественной (2 группа) селекций.

Полученные данные указывают, что в среднем сперма 5-ти быков импортной селекции лучше, чем 30 отечественных, по таким показателям, как подвижность спермиев после оттаивания (соответственно 5,4 против 4,5 баллов), по выживаемости спермиев (9,5 против 8,5 часа), но хуже по сохранности их акросом (соответственно 84,58 против 95,07%).

В процессе проведения исследований для установления связи между сохранностью акросом и качеством эмбрионов, предназначенных для криоконсервации, важно было проанализировать результаты осеменения коров-доноров спермой быков-производителей отечественной и зарубежной селекций. Для этого было сформировано 7 групп коров-доноров, которые были осеменены замороженно-оттаянной спермой 11 быков различного происхождения.

Наиболее значительные различия в оплодотворяемости отмечены у коров в связи с таким показателем, как сохранность акросом спермиев. При этом количество пригодных к пересадке эмбрионов (85, 55 и 47%) наблюдалось при введении в половые пути самок спермы с уровнем сохранности акросом спермиев, соответственно 95, 97 и 93% от быков отечественной селекции (РУСП «Племзавод «Россь», РУСП «Племзавод «Красная Звезда») и голландской селекции.

В то же время наименьшее количество их установлено при сохранности акросом в пределах 74, 85 и 83% соответственно у производителей английской, датской и канадской селекций.

Обнаружена заметная тенденция к последовательному снижению качества зародышей, извлеченных у коров доноров, по мере снижения показателя сохранности акросом спермиев до уровня 74-85%. В результате осеменения коров-доноров спермой быков-производителей датской и английской селекции извлечено пригодных к криоконсервации эмбрионов лишь от 22 до 32% соответственно.

В среднем, при сравнении результатов извлечения эмбрионов в группе доноров, осемененных спермой быков зарубежной селекции, с донорами, осемененными спермой быков отечественной селекции, установлены достоверные различия по количеству эмбрионов, пригодных к криоконсервации. Данный показатель был выше в группе, где для осеменения использовалась сперма быков, рожденных в племзаводах «Россь» и «Красная Звезда», на 14,6 эмбрионов (25,0 против 10,4; $P < 0,001$). При этом нами установлено, что остальные учитываемые показатели – средняя продуктивность женских особей, активность и выживаемость спермиев определяющего влияния на качество извлеченных зародышей не оказали.

Далее необходимо было выяснить влияние спермы, оцененной дополнительно по такому критерию, как сохранность акросом на приживляемость зародышей у реципиентов, для чего было сформировано две группы телок. Реципиентам 1-й контрольной группы пересаживали эмбрионы, полученные при использовании спермы быков-производителей отечественной селекции, а 2-й опытной – зарубежной селекции (табл. 1).

Сохранность акросом спермиев по группе быков-производителей зарубежной селекции была ниже на 11,2% по сравнению с группой быков-производителей отечественной селекции и составила в среднем 84,8%.

Таблица 1 – Результаты пересадки реципиентам эмбрионов, полученных с использованием спермы быков отечественной и зарубежной селекции

Группы быки-производители (селекция)	Осемено додоров, n	Сохран-ность акро-сом,спермие в, %	Извлечено эмбрио-нов, пригодных к криоконсервации		Пересажено эмбрионов, реципиен-там, гол.	Стали стельными	
			всего n / %	в т.ч. на 1 донора		n	%
1 Контрольная (отечественная)	17	96,0	50/70**	2,94± 0,21**	29	16	55± 9,24
2 Опытная (зарубежная)	28	84,8	52/32	1,86± 0,18	37	15	41± 8,08

Достоверные различия установлены по количеству пригодных к криоконсервации эмбрионов в пользу животных первой группы на 38% ($P<0,01$). При этом в расчете на одного использованного по извлечению зародышей донора различия были также существенными и составили 1,08 (2,94 против 1,86, $P<0,01$). При пересадке эмбрионов, полученных с использованием спермы быков отечественной селекции, стельность установлена у 55% реципиентов, что оказалось выше их приживляемости во второй группе на 14%, где использовалась сперма быков зарубежной селекции (55 против 41%).

Таким образом, наибольшее количество пригодных к пересадке эмбрионов наблюдалось при введении в половые пути коров-доноров спермы с уровнем сохранности акросом спермиев 95-97%, что установлено у быков, рожденных в РУСП «Племзавод «Россь» и РУСП «Племзавод «Красная Звезда». При этом отмечена заметная тенденция к ухудшению качества извлеченных у коров зародышей по мере снижения показателя сохранности акросом спермиев. Вместе с тем было установлено, что другие учитываемые показатели, такие как средняя продуктивность женских предков быков, активность и выживаемость спермиев определяющего влияния на качество эмбрионов не оказали.

Следовательно, использование спермы быков-производителей отечественной селекции при условии оценки ее по показателю сохранности акросом спермиев обеспечивает повышение приживляемости замороженно-оттаянных эмбрионов на 14%, что в расчете на каждые 10 пересадок позволяет получить дополнительно 1,4 теленка.

С целью повышения приживляемости пересаженных эмбрионов у реципиентов изучали эффективность применения препарата КОП-17а.

Данные исследований о влиянии инъекций гормонального препарата КОП-17а телкам-реципиентам на приживляемость у них эмбрионов после введения за 48 часов до их пересадки и повторно на 15-й день цикла представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты применения препарата КОП-17а в связи со стерильностью реципиентов

Группа	Пересадок, п	Наименование введенного препарата	Стали стельными	
			п	%
1 Контрольная	45	физиологический раствор	19±0,95	42
2 Опытная	45	Препарат КОП 17-а	27±1,41*	60

После пересадки эмбрионов процент стельности в контрольной и опытной группах составил 42 против 60% соответственно. Установлено, что применение капронат оксипрогестерона-17а способствует достоверному повышению приживляемости эмбрионов на 18% за счет своевременной стабилизации баланса половых гормонов в организме реципиента в наиболее ответственные для этого периоды.

Вывод. Использование спермы быков-производителей отечественной селекции при условии дополнительной оценки ее по показателю сохранности акросом спермиев обеспечивает повышение приживляемости замороженно-оттаянных эмбрионов на 14%, что в расчете на каждые 10 пересадок позволяет получить дополнительно 1,4 теленка.

С целью повышения приживляемости эмбрионов целесообразно проводить двукратную обработку реципиентов КОП-17а: за 48 часов до пересадки и повторно через 10 дней (15-й день цикла), внутримышечно, в дозе 12мл 12,5%-ного раствора, что способствует повышению приживляемости эмбрионов на 18%, что в расчете на каждые 10 пересадок составляет 1,6 теленка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скорняков, Б.А. Электронно-микроскопическое изучение взаимодействия замораживания на целостность акросом спермы быков / Б.А. Скоряков // Тезисы докладов научно-производственной конференции по теории и практике воспроизводства сельскохозяйственных животных, г. Харьков. - 2002. – С.71-72.
2. Раковский, Я.П. Особенности спонтанной биохемилюминесценции половых клеток самцов с.-х. животных / Я.П. Раковский, В.С. Васильев, А.А. Бегма // Биохемилюминесценция в сельском хозяйстве. – 2006. – С.33-35.
3. О значении акросомы в оценке семени самцов-производителей И.И. Соколовская [и др.] // «Животноводство». – 1991. - №9.- С.39-41.
4. Wray, K.R., Spire, M.F. The influence of semen quality, as determined by percent intact acrosomes on fertilization rates in superovulated cows / K.R. Wray, M.F. Spire // Theriogenology, U. S., 2004. - №1. – P. 236.

5. Клинский, Ю.Д. Направленная регуляция и интенсификация процессов размножения у сельскохозяйственных животных в условиях промышленной технологии / Ю.Д. Клинский // Гормоны в животноводстве: тр. Всесоюз. ин-т жив-ва. – Дубровицы, 2001. – Вып. 64. – С.7-8.
6. Прокофьев, М.И. Биотехнология регуляции воспроизводительной функции у крупного рогатого скота / М.И. Прокофьев // Сб. н. тр. / Всесоюз. НИИ физиол. биохим. и питания с.-х. животных. - Боровск, 2003. - т. XXVII. – С.33-40.
7. Черемисинов, Г.А., Нежданов, А.Г. Регуляция и стимуляция воспроизводительной функции коров гонадотропными и гестагенными препаратами / Г.А. Черемисинов, А.Г. Нежданов // Проблемы эндокринологии: тез. докл. научн. конф., Воронеж, - 1975 г. / Акад. наук СССР Воронежск. с.-х. ин-т. – Воронеж, 1995. – С. 34-38.
8. Эрнст, Л.К. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных / Л.К. Эрнст, Н.И. Сергеев. – М.: Агропромиздат, 1999. - С.190-193.

УДК 636.52/58.034

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕБИКИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА ЯИЧНЫХ КУР

О.И. Горчакова

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 23.08.2013 г.)

Аннотация. За счет внедрения нового режима выращивания цыплят в сравнении с базовым вариантом были получены более высокие: сохранность птицы – на 2,7% и выход делового молодняка – на 5,3%. Экономический эффект от применения разработки составил в расчете на 1000 голов ремонтно-го молодняка – 642 тыс. 200 руб.

Summary. Due to introduction of a new mode of cultivation of chickens in comparison with base variant higher safety of a bird -by 2,7% and an output of business young growth -by 5,3% have been received. Economic benefit of application of development has amounted 642 thousand 200 roubles per 1000 heads of young animals.

Введение. В промышленном птицеводстве существует предположение, что яркий свет сам по себе является пусковым механизмом агрессии и расклева, независимо от того, есть ли у птицы повреждения копчика, клоаки или других частей тела или нет /1/.

Причины расклева зависят и от способов содержания птицы. При напольном агрессивное поведение кур вызвано особенностями социального доминирования, а в клеточных батареях оно наблюдается в основном в верхних ярусах из-за повышенной освещенности и страха из-за ограниченности обзора. Если птичница вынуждена ежедневно ловить и подсаживать кур в клетки, то они обязательно будут источни-

ком беспокойства и агрессии, что будет приводить к появлению очагов расклева /2/.

Установлено, что повышение интенсивности света выше 10-12 люкс на 1 м² у курочек в начале яйцекладки достоверно увеличивает вероятность начала расклева клоаки, так как в это время клоачное кольцо напряжено и хорошо заметно. Растяжение этого кольца, а иногда и разрыв кровеносных сосудов приводит к появлению вида и запаха крови. Кровь привлекает птицу и начинается расклев /3/.

Агрессивность кур в период, предшествующий откладке яиц, вызывается состоянием повышенного возбуждения. Это идет от несовпадения условий обитания кур в клетках и инстинкта гнездового поведения. Нервозность кур перед откладкой яиц запускает процесс овуляции. Гормоны эстроген и прогестерон, поступающие в кровь после овуляции, вызывают проявление инстинкта поиска места. Агрессивность кур в это время сопровождается непродуктивным расходом энергии, нарушением перьевого покрова, травмами, повреждениями яиц. Это длится в среднем около часа. Для предотвращения истеричного поведения, фрустрации рекомендуется избегать резкого увеличения продолжительности светового дня.

Интенсивное освещение курочек (свыше 20 лк) в процессе выращивания, при начале яйцекладки вызывает расклев в области клоаки, что приводит к беспокойству, шуму, и преждевременной выбраковке молодняка /4/.

Нарушение микроклимата, нарушение необходимых условий содержания и возникновение технологического стресса могут быть причинами каннибализма. При клеточном содержании цыплят, если имеет место интенсивное продолжительное освещение и однообразное кормление, расклев встречается достаточно часто /5/.

Цель исследований – изучение влияния дебикирования на сохранность цыплят в условиях повышенной освещенности при выращивании молодняка яичных кур в условиях ОАО «Слонимская птицефабрика» Гродненской области.

Материал и методика исследований. В условиях ОАО «Слонимская птицефабрика» на гибридных цыплятах кросса «Хайсекс белый» нами был проведен опыт по испытанию режима выращивания цыплят в условиях повышенной освещенности в сочетании с приемом дебикирования.

В первый период выращивания с 21- до 70-дневного возраста цыплят содержали при пониженной интенсивности освещения, равной 5 лк. Это предотвращало проявление среди них актов расклева и каннибализма.

В возрасте 70 дней при увеличении интенсивности освещения до 10 лк молодняк в количестве 60 тыс. голов подвергали операции дебикирования. Контрольное поголовье в количестве 59,0 тысяч голов операции дебикирования не подвергали, а до 70 дней и в старшем возрасте содержали при интенсивности освещения 10 лк.

Курочек в период выращивания содержали в трехъярусных клеточных батареях БКМ-3. Условия содержания и кормления соответствовали рекомендациям по выращиванию молодняка данного кросса. Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта при изучении влияния дебикирования на продуктивные и воспроизводительные качества кур

Группа	Возраст птицы при формировании группы, дней	Вариант отсечения клюва
1 (к)	70	без обрезки клюва
2	70	2/3 верхнего клюва + 1/3 нижнего клюва

Первая группа – в возрасте 70 дней служила контролем (интактный молодняк) – без обрезки клюва, вторая опытная группа – в возрасте 70 дней с отсечением 2/3 надклювья и 1/3 подклювья.

Оперировали птицу дебикерами американской фирмы «Lyon», с одновременным отсечением части клюва и прижиганием места среза. Для профилактики кровотечения и ослабления влияния послеоперационного стресса за 2 дня до и 3 дня после обрезки птице давали с водой витамины К (4 мг/л) и С (20 мг/л).

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные результаты выращивания молодняка до 120-дневного возраста представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние интенсивности освещения и приема дебикирования на сохранность ремонтных цыплят и выход деловой молодки

Принято молодняка на выращивание	Сохранность птицы за период выращивания		Выбраковано и сдано на убой при отборе в 120 дней		Получено деловой молодки		Количество дополнительно полученной деловой молодки, гол.	Затраты на дебикирование, руб.	Экономический эффект за счет дополнительного выхода делового молодняка, руб.
	гол.	%	гол.	%	гол.	%			
59000 гол. (интактных цыплят)	55755	94,5	3847	6,9	51908	88,0	-	-	-
60000 гол. (дебикированных цыплят)	58320	97,2	2333	4,0	55987	93,3	4079	2950000	38533430

За счет внедрения нового режима выращивания цыплят в сравнении с базовым вариантом были получены более высокие: на 2,7% сохранность птицы – 97,2% и на 5,3% выход делового молодняка – 93,3%.

Суммарный экономический эффект от применения разработки составил 38 млн. 533 тыс. 430 руб., в том числе в расчете на 1000 голов ремонтного молодняка – 642 тыс. 200 руб.

Следует отметить, что сохранность опытной птицы до 70-дневного возраста составила 97,9%, а контрольного молодняка – 96,2%. Повышенный отход контрольного поголовья произошел по причине появления среди него случаев расклева и каннибализма, что, вероятно, было обусловлено более высокой интенсивностью освещения – 10 лк.

Заключение. Таким образом, для предотвращения расклева и каннибализма среди молодняка яичных кур и повышения сохранности при интенсивном выращивании (при повышенной освещенности 10 лк) необходимо применять дебикирование в старшем возрасте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Найденский, М. Профилактика каннибализма / М. Найденский// Птицеводство. – 1991. - №10. – С. 21-22.
2. Имангулов, Ш., Кавтарашвили А. Расклев и каннибализм: в чем причина? / Ш. Имангулов, А. Карташвили// Животноводство России. – 2000. - №8. – С. 19-22.
3. Кавтарашвили, А. Выращивание ремонтного молодняка кур /А. Кавтарашвили// Птицеводство. – 2004. - № 5. – С. 2-5.
4. Graig, J.V., Lee, H.Y. Beak trimming and genetic stock effects on behavior and mortality from cannibalism in White Leghorn-type pullets. / J.V. Graig, H.Y. Lee// Appl. Anim. Behavior Sc. – 1990. - №25. – Р. 107-123.
5. Бессарабов, Б., Мельникова, И., Гонцова, Л. Как победить каннибализм птицы / Б. Бессарабов, И. Мельникова, Л. Гонцова// Животноводство России. – 2005. – № 9. – С. 17-19.

УДК 636.52/.58.034

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖЕРЕБЦОВ ВЕСТФАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КСК «ТАБОЛЬСКАЯ БУДКА» ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА

В.Ю. Горчаков¹, В.В. Семашко²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

² – КСК «Табольская будка» СПК «Прогресс-Вертилишки»,
Гродненский р-н, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 28.06.2013 г.)

Аннотация. С целью достижения высоких спортивных результатов в соревнованиях по конкурам необходимо тренировать и использовать помесный молодняк вестфальская × ганноверская пород.

***Summary.** In order to achieve high sports results in competitions on concur it is necessary to train and use the cross-bred young Westfal × Hanover breeds.*

Введение. В настоящее время в Беларуси в развитии конного спорта происходят значительные перемены: открываются центры олимпийской подготовки во всех областях, укрепляется материально-техническая база, появляются молодые перспективные спортсмены, уделяется много внимания выращиванию племенных спортивных лошадей.

Необходимо отметить, что положительным аспектом развития конного спорта в Беларуси на современном этапе, в отличие от стран бывшего Советского Союза, является сохранение и развитие юношеского спорта. В свою очередь конный спорт тесно связан с развитием коневодства и коннозаводства, способствует совершенствованию пород лошадей. Большая численность лошадей в нашей стране, разнообразие конских пород, наличие большого количества конных заводов и ипподромов, конноспортивных школ и клубов, туристических баз создают возможности для развития массового конного спорта в городах и сельской местности.

В Республике Беларусь конкур отстает в своем развитии, хотя является самым массовым и популярным видом конного спорта во всем мире. Этот вид очень быстро прогрессирует в странах Западной Европы, его технический уровень очень высок, что в силу объективных обстоятельств затрудняет возможность отечественных тренеров и спортсменов ему соответствовать.

Наряду с природными способностями к прыжку, будущая конкурная лошадь должна обладать чуткостью и чувствительностью ног. Так называемые "холодные лошади" или лошади с "холодными ногами", которые сбивают жерди снова и снова, вследствие своей флегматичности, редко становятся хорошими в конкуре.

Большое влияние на результаты конкурных соревнований оказывает порода и кровность спортивной лошади, поэтому целенаправленное скрещивание спортивных лошадей различных пород для получения высококлассной спортивной лошади имеет практическую значимость [2].

Ганноверская лошадь – одна из самых известных спортивных пород в мире. Представители данной породы уже много лет успешно выступают на международных соревнованиях по выездке и конкуру. Современный ганновер легче и утонченнее прежнего и отличается хорошим темпераментом. Так же как все другие породы немецких теплокровных, ганноверские жеребцы получают лицензию только после ветеринарной аттестации, а после лицензирования обязаны пройти верховые испытания. Ганноверы котируются наряду с самыми выдающими

мися породами спортивных лошадей в мире, их сила и атлетизм особенно подходят для выступлений в выездке и конкуре /3/.

Близкий родственник ганновера – вестфалец, сильная и атлетическая лошадь, которая показывает прекрасные результаты на скачках, в троеборье, в выездке и в конкуре. По своей численности это вторая порода в Германии после ганноверской, от которого отличается только своей мощной и крепкой конституцией.

Глядя на списки популярных сегодня спортивных пород, может показаться, что самая молодая из них – тракененская. Для того чтобы довести тракененскую лошадь до совершенства, на заводе Тракенен прошла жесткая выбраковка как жеребцов, так и маток: в разведение пускали только самых лучших лошадей арабских кровей и английской чистокровной. Ход тракененской лошади (особенно галоп) отличается размашистостью и энергичностью движений, лошади могут совершать мощные прыжки в длину и высоту /4, 5/.

Таким образом, для достижения высоких спортивных достижений в конном спорте необходимо правильно отбирать и подбирать лошадей различных пород для каждого вида соревнований, с последующей их тренировкой и оценкой.

Целью исследований является изучение эффективности использования жеребцов вестфальской породы для улучшения конкурных качеств спортивных лошадей на КСК «Табольская будка» СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на лошадях 2-3-летнего возраста, участвовавших в конноспортивных соревнованиях в 2009-2012 годах. Для проведения исследований было учтено по 6 голов помесей первого поколения ганноверской × вестфальской и тракененской × вестфальской породами, которые используются в конкурных (преодолении препятствий).

Подготовку лошадей осуществляют согласно программе по конкуру (преодоление препятствий) и выездке, разработанной Республиканским центром по конному спорту и коневодству.

В 2008 году на КСК «Табольская будка» в Российской Федерации были приобретены три 8-9-летних жеребца вестфальской породы, для использования в качестве улучшателей прыжковых качеств на комплексе спортивных пород. С этой целью жеребцов вестфальской породы спаривают с конематками ганноверской и тракененской пород.

Спортивные качества “конкурных” лошадей – смелость, выносливость, прыгучесть (прыжковые качества) – определяются по результатам конноспортивных соревнований: чем выше призовое место, тем лучше проявились и закрепились эти качества.

Результаты исследований и их обсуждение. Основными показателями, оказавшими влияние на оценку прыжковых качеств молодняка, являются стиль и сила прыжка. Сила прыжка – это скорость лошади в момент отталкивания перед преодолением препятствия. Чем больше угол прыжка перед отталкиванием, тем выше прыжок. Максимальную оценку за силу прыжка (15 баллов) получает лошадь два раза «чисто» преодолевшая 130 см. Если она остановилась на 120 см, то получает максимум 13 баллов, а если на 100 см, то 12. Кроме силы прыжка, экспертами визуально оценивается техника прыжка (стиль прыжка) по 10-балльной системе и темперамент в пределах 5 баллов.

Результаты конноспортивных соревнований по конкуру – «Кубок Гродненской области» поместного молодняка представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Результаты оценки прыжковых качеств молодняка ганноверская × вестфальская порода

Кличка	Сила прыжка	Стиль прыжка	Темперамент	Оценка прыж. кач.	Место
Темная	15,0	9,00	5,00	9,67	I
Роза	14,5	8,50	4,00	9,00	II
Вира	12,5	8,00	5,00	8,50	V
Агрета	13,0	8,00	5,00	8,66	IV
Дерзкая	13,0	7,00	4,50	8,16	VI
Кайва	12,5	7,50	4,00	8,00	VII

Таблица 2 – Результаты оценки прыжковых качеств молодняка тракененская × вестфальская порода

Кличка	Сила прыжка	Стиль прыжка	Темперамент	Оценка прыж. кач.	Место
Дойна	10,5	7,00	5,00	7,50	VIII
Тихая	12,5	8,00	5,00	8,50	V
Агель	14,5	7,00	5,00	8,83	III
Рита	10,5	6,00	4,50	7,25	XI
Сарана	11,0	6,50	4,00	7,30	X
Хакира	11,5	6,50	4,00	7,33	IX

По результатам конкурных соревнований кобылки, вошедшие в 6-ку лучших: Темная, Роза, Агель, Агрета, Вира, Тихая и Дерзкая будут отправлены на Республиканские соревнования по конкуру и в дальнейшем, если спортивные показатели не будут снижаться, их оставят на племя.

Если смотреть в разрезе конкурных соревнований, то первое и второе призовые места были получены кобылками Темной и Розой – помесей вестфальской и ганноверской пород лошадей. В целом, помеси ганноверская × вестфальская породы завоевали большое количество высоких мест по сравнению с кобылками, полученными при скрещи-

вании тракененская × вестфальская пород – соответственно не ниже 7-го места. Спортивные лошади тракененская × вестфальская пород имели в своем активе только 3-е и 5-е место (кобылы Агель и Тихая), а остальные кобылки показали не лучшие результаты и завоевали лишь с 8-го по 11-ое места.

Заключение. Таким образом, с целью достижения высоких спортивных результатов в соревнованиях по конкурам необходимо тренировать и использовать помесный молодняк ганноверская × вестфальская пород.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков, С.И. Современные подходы к генетической оценке спортивных лошадей / С.И. Волков // Зоотехния. – 2006. - № 5. – С. 9-12.
2. Картовская, Ю.А. Об оценке спортивных лошадей /Ю.А. Картовская // Коневодство. – 1989. - №4. – С.13.
3. Ливанова, Т.К. Мир лошадей. /Т.К. Ливанова // – М.: Олма-Пресс, 2004. – 253 с.
4. Винничук Д.Т. Выращивание и тренинг лошадей. – М.: ООО «Изд-во АСТ», 2003. – 119 с.
5. Гуревич Д.Я. Справочник по конному спорту и коневодству. – М.: ЗАО Изд-во Центрполиграф, 2001. – 325 с.

УДК 637.11/001.63

ВЛИЯНИЕ МАШИННОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА ФИЗИОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЦЕССА МАШИННОГО ДОЕНИЯ

Д.А. Григорьев, А.Р. Пресняк

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 28.06.2013 г.)

Аннотация. В статье приведены результаты исследования по изучению влияния параметров машинного доения на продуктивность и здоровье животных. Изучено влияние параметров машинной стимуляции на молочную продуктивность, содержание жира в молоке, скорость молокоотдачи и время доения. Апробированы некоторые режимы машинной стимуляции с различными временными интервалами и порогом включения в зависимости от скорости молокоотдачи. Установлено, что при пороге скорости молокоотдачи до 1000 мл/мин. стимуляцией пользуются 24% коров. Определены тенденции изменения скорости молокоотдачи в зависимости от фазы лактации.

Summary. In article results of research on studying of influence of parameters of machine milking on efficiency and health of animals are resulted. Influence of parameters of machine stimulation on dairy efficiency, the fat maintenance in milk,

speed milk allocation and milking time is studied. Some modes of machine stimulation with various time intervals and a threshold of inclusion depending on speed молокоотдачи are approved. It is established that at a threshold of speed milk allocation to 1000 ml/minutes 24% of cows use stimulation. Tendencies of change of speed milk allocation depending on a lactation phase are defined.

Введение. Молочное скотоводство Республики Беларусь располагает значительными резервами дальнейшего увеличения производства молока. На современном этапе развития животноводческой отрасли необходимо применять доильные машины, которые должны быть более производительны и экономичны, универсальны, надёжны и удобны в эксплуатации [1, 2, 3]. В рамках современных интенсивных технологий, когда индивидуальный подход к животным практически невозможен, основным требованием, предъявляемым к доильным установкам, является физиологичность процесса машинного доения.

Промышленная технология производства молока предъявляет серьезные требования к основным элементам биотехнической системы машинного доения. Имеющиеся недостатки, являющиеся, в первую очередь, результатом его несовершенства, в значительной степени снижают эффективность молочного скотоводства. Совершенствование технологического процесса машинного доения должно проводиться в системе «животное – машина - человек». Применение несовершенной технологии машинного доения значительно усложняет технологический процесс получения молока, приводит к снижению продуктивности и сокращению срока использования лактирующих животных, увеличению заболеваемости коров маститом, возрастанию потерь молока и молочного жира, а само молочное животноводство нередко оказывается малоэффективным.

В настоящее время считается, что рост валового производства продукции животноводства должен определяться ростом продуктивности животных, а не ростом их численности. Поэтому правильно организованная технология машинного доения и выбор параметров настроек доильной аппаратуры позволят осуществлять процесс машинного доения в соответствии с физиологическими потребностями животных.[4, 5].

Цель работы: изучить влияние автоматической машинной стимуляции на хозяйственно-полезные признаки коров черно-пестрой породы.

Материал и методика исследований. Исследование по изучению влияния работы автоматической машинной стимуляции на хозяйственно-полезные признаки коров черно-пестрой породы проводилось в СПК «Озёры Гродненского района». Оценку пригодности коров к

машинному доению производили до начала исследования и в ходе самого процесса доения. Скорость молокоотдачи с высокой точностью определялась потокоммером, обеспечивающим не дискретное измерение количества молока. Данные о молочной продуктивности брались из компьютерной базы данных доильной установки.

Отличительной особенностью доильной установки «Милклайн» (Италия) является возможность дифференцированного подхода к управлению процессом стимуляции. В частности, автоматическая машинная стимуляция включается для коров со скоростью молокоотдачи ниже установленного предела, который для условий эксперимента был запрограммирован на 1000 мл/мин. Стимуляция включается после программируемого интервала (25-45 секунд) на установленное время, которое, как правило, не превышает 60 секунд. В случае превышения скорости молокоотдачи выше установленного минимума, система продолжает доить корову в основном режиме.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведенного исследования было установлено, что среди всего дойного стада хозяйства в необходимости применения машинной стимуляции нуждаются около 24% коров, причем на различных стадиях лактации численность животных изменялась. Результаты проведенного исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Необходимость применения машинной стимуляции для дойных коров

Продолжительность лактации, дней	Количество голов в группе		Всего голов
	Нуждаются в стимуляции	Не нуждаются в стимуляции	
0-50	7	39	46
50-100	5	36	41
100-150	5	26	31
150-200	15	35	50
200-250	18	24	42
250-300	6	18	24
итого	56	178	234

Из данных таблицы видно, что из всего дойного поголовья молочно-товарного комплекса, которое насчитывает 234 головы, среди коров с продолжительностью лактации от 0 до 50 дней, в машинной стимуляции нуждаются 7 голов или 15,2%. С продолжительностью лактации 50-100 дней - 5 голов или 12,2%. Наибольшую потребность в машинной стимуляции испытывают коровы, находящиеся в интервале от 150 до 250 дней лактации, что составило соответственно 30 и 42,85% от общего количества голов в группах. В целом по стаду в применении машинной стимуляции нуждаются 23,9% коров.

Скорость молокоотдачи является одним из важных факторов пригодности животных к технологии машинного доения. Животные с низкой скоростью молокоотдачи часто являются непригодными к доению в доильных залах по данному показателю. Применение автоматической системы стимуляции позволило повысить среднюю и максимальную скорость молокоотдачи дойных коров и сделать ее выше 1 кг/мин. Результаты проведенного исследования представлены в табл. 2.

В ходе проведенного исследования было установлено, что даже для тугодойных коров машинная стимуляция позволяет существенно повысить среднюю скорость молокоотдачи. В среднем для коров, нуждающихся в применении машинной стимуляции, скорость молокоотдачи составила от 1,38 до 1,63 кг/мин, что является достаточно высоким показателем для данной группы животных. Коровы с быстрыми рефлекторными реакциями и высокой скоростью молокоотдачи в стимуляции не нуждаются, а их средняя скорость молокоотдачи превышает 2 кг/мин и не опускается ниже 1.6 кг/мин даже к периоду запуска.

Таблица 2 – Результаты наблюдений за изменением средней и максимальной скорости молокоотдачи у дойных коров

Продолжительность лактации, дней	Зависимость скорости молокоотдачи от фазы лактации	
	Средняя скорость молокоотдачи, кг/мин.	Максимальная скорость молокоотдачи кг/мин.
0-50	1,63	2,57
50-100	1,66	2,98
100-150	1,34	2,76
150-200	1,36	2,53
200-250	1,3	2,32
250-300	1,38	2,48

В ходе исследования установлено, что, несмотря на падение продуктивности коров к концу лактации, средняя скорость молокоотдачи существенно не изменяется. Вышесказанное подтверждают и результаты по измерению максимальной скорости молокоотдачи, которая для тугодойной части стада колеблется в пределах 2,48-3,37 кг/мин, а для не пользующихся действием автоматической машинной стимуляции 2,48-3,23 кг/мин.

Наблюдения за стадом за исследуемый период показали, что предлагаемый подход позволяет увеличить продуктивность коров, повысить качество и товарность молока, а также снизить уровень заболевания маститом. Полное и щадящее выдаивание коров является залогом сохранения здоровья коров, поэтому в последующем ожидается снижение процента выбраковки животных. В таблице 3 представлены данные проведенного исследования.

Данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют, что принятая технология доения обеспечивает увеличение удоя от группы коров на 7,5% , что составляет 2256,8 кг при общем надое равном 32289,6 кг молока. Прирост продуктивности достигается за счет более полного действия гормона окситоцин, концентрация которого достигает порогового значения, обеспечивающего эффективный и своевременный припуск молока.

Таблица 3 – Результаты наблюдений за изменением средней и максимальной скорости молокоотдачи у дойных коров

Показатели (за 1 месяц наблюдений)	Базовый вариант технологии	Новый вариант технологии
Число коров, гол.	56	56
Продуктивность коров , кг	30032,8	32289,6
% к контролю		107,5
Жирность молока,%	3,86	3,89
% к контролю		100,8
Количество молочного жира, кг	1159,26	1256,06
% к контролю		108,3
Число маститных коров по итогам месяца, гол.	25	18
Сорт молока	Высший	Экстра

Так же применение автоматической машинной стимуляции позволяет повысить процент жира в молоке, который с 3,86% увеличился до 3,89%. Этот фактор обеспечивается за счет более полного выдаивания коров, поскольку остающееся в вымени молоко является наиболее жирным. В результате увеличения количества молока и его жирности вырос и выход молочного жира от исследуемой группы коров, который выше по сравнению с коровами, на которых не использовалась машинная стимуляция, на 96,8 кг или 9,3%. Наиболее частым заболеванием коров вследствие нарушения технологии машинного доения является мастит. Так, благодаря применению машинной стимуляции, количество коров, больных маститом, включая выявленные субклинические маститы, снизилось с 25 до 18 или на 28%. Это говорит нам о том, что автоматическая машинная стимуляция благоприятно влияет на физиологичность процесса машинного доения.

Вывод. Для повышения физиологичности процесса машинного доения в условиях МТК «Стриевка», СПК «Озёры Гродненского района» целесообразно использовать автоматическую машинную стимуляцию коров во время процесса доения. Это позволит повысить скорость молокоотдачи с 1,0 до 1,44 кг/мин., увеличить молочную продуктивность на 7,5% и содержание жира в молоке на 0,03 п.п., а также снизить процент заболеваемости коров маститом на 7 п.п. и тем самым снизить затраты на воспроизводство стада.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курак, А. С. Проблемы совершенствования машинного доения и пути их решения / А. С. Курак. - Витебск, 2004. - Т. 40 ч.2. - С. 111-112.
2. Раицкий, Г. Е. К вопросу работоспособности молокопровода / Г. Е. Раицкий, И. П. Сосин, О. В. Шематович // Гродно : ГГАУ, 2006. - т 2. : Сельскохозяйственные науки (зоотехния). - С. 83-83.
3. Скоркин, В. Развитие машинных технологий при производстве продукции животноводства / В. Скоркин // АПК: экономика и управление : Ежемес. теор. и научно-практич. журнал. - 2004. - N10. - С. 14-20.
4. Коба, В.Г. Механизация и технология производства продукции животноводства/ Учебник/ В.Г. Коба, Н.В. Брагинцев, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич. – М.: Колос, 2000. – 528с.
5. Симарев, Ю. Эффективность машинного доения / Ю. Симарев // Сельский механизатор: Ежемес. общ.-полит., научно-попул. журнал. - 2004. - N12. - С. 20-21.

УДК 636.2:612.64.089.67

КРИОКОНСЕРВАЦИЯ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, ПОЛУЧЕННЫХ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

А.С. Дешко¹, Л.В. Голубец¹, И.С. Кысса², Ю.А. Якубец²,
М.В. Попов³

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

² – СООО «Бел-Симекс»,
г. Минск, Республика Беларусь

³ – Учебно-практический центр биотехнологий ОАО «Почапово»,
г. Пинск, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 12.08.2013 г.)

Аннотация. Исследования, представленные в данной статье, посвящены изучению влияния различных режимов криоконсервации на морфологию и приживляемость эмбрионов крупного рогатого скота, полученных в системе *in vitro*. Как показали результаты опытов, оптимальным режимом криоконсервации эмбрионов крупного рогатого скота, полученных в системе *in vitro*, является режим №2, где в качестве криопротектора выступает глицерин и протокол медленного замораживания эмбрионов № 1: охлаждение от +20°C до температуры –7°C со скоростью 2°C/мин.; сидинг –7°C; выдержка при –7°C в течение 5 минут; замораживание соломинок до температуры –37°C при скорости охлаждения 0,3°C/мин и перенос в жидкий азот. Данный режим позволяет получить достоверно высокое качество эмбрионов (4,1 балла, $P < 0,05$) при индексе выживаемости 0,6, а также высокий процент приживляемости на уровне 60%.

Summary. The researches presented in the given article, are devoted to the study of the impact of various modes of cryopreservation on the morphology and engraftment of cattle embryos obtained in the *in vitro* system. As the results of ex-

periments, the optimal regime of cryopreservation of cattle embryos obtained in the in vitro system is the mode №2, where as a cryoprotectant acts glycerin and protocol of slow freezing of embryos №1: cooling from +20°C to temperature -7°C at the rate of 2°C/min; siding -7°C; exposure at -7°C for 5 minutes; freezing straws to a temperature of 37°C with the cooling rate 0.3°C/min, and transfer in liquid nitrogen. This mode allows you to get a reliably high quality embryos (4,1, $P < 0.05$) in the index of survival rate of 0.6, and also the high percentage of engraftment at the level of 60%.

Введение. Разработка технологии получения эмбрионов in vitro открывает возможности получения значительно большего числа зародышей от животных с высоким генетическим потенциалом.

Одной из актуальных задач трансплантации является возможность длительного хранения криоконсервированных эмбрионов, что требует знания основных принципов криобиологии и совершенствования клинических и лабораторных подходов для успешной реализации программ криоконсервации [6, 11].

Криоконсервация эмбрионов является составной частью репродуктивных технологий, она позволяет длительное время сохранять генетический материал животных, а также проводить трансплантацию эмбрионов в строго определенные сроки, обеспечивая высокую выживаемость эмбрионов после оттаивания и, в конечном счете, беременность и живое потомство после пересадки эмбрионов реципиенту, что достигается благодаря тщательной разработке и изучению методик замораживания и оттаивания [10, 13].

Методика криоконсервации состоит в специальной обработке и подготовке эмбрионов криопротектором по специальной программе, затем пайета с замороженным эмбрионом помещается в жидкий азот и хранится при температуре минус 196 °С, при этом вся метаболическая активность клеток останавливается.

Хотя технология криоконсервации эмбрионов используется больше трех десятилетий, она все еще не позволяет получать положительных показателей (сохранность, приживляемость эмбрионов и др.) [1, 8, 12].

Эффективность криоконсервации зависит от многих показателей, включая стадию развития эмбрионов, их качество, происхождение эмбриона (полученный в естественных условиях – in vivo, или произведенный в пробирке – in vitro), от правильного выбора и использования криопротектора, а также температурного режима заморозки и оттаивания. Оптимизация всех этих условий позволит в дальнейшем увеличить выживание и потенциал, связанный с развитием эмбриона [2, 9].

Для успешного применения метода криоконсервации необходимо изучить влияние пенетрирующих криопротекторов (глицерин, этиленгликоль и др.) и температурных режимов на выживаемость и приживляемость эмбрионов.

Научной основой применения пенетрирующих криопротекторов является их способность проникать внутрь эмбрионов и защищать их от отрицательных факторов, присущих процессу криоконсервации.

Цель работы: изучить влияние различных режимов криоконсервации на морфологию и приживляемость эмбрионов крупного рогатого скота, полученных в системе *in vitro*.

Материал и методика исследований. Исследования по разработке метода криоконсервации эмбрионов, полученных в культуре *in vitro*, проводились на базе биотехнологического центра по репродукции сельскохозяйственных животных УО «Гродненский государственный аграрный университет», а также в учебно-практическом центре биотехнологий ОАО «Почапово» Пинского района Брестской области в 2010-2013 годах.

Яичники получали на конвейере Гродненского мясокомбината после убоя животного путем их отсекаания от матки с помощью ножниц. После этого они помещались в бытовой термос со средой Хенкса, Дюльбекко, ТС-199 или физраствором при температуре 32-36 °С. После доставки в лабораторию яичники 2-3 раза промывали солевым раствором (физраствор, Дюльбекко, Хенкса) и помещали в раствор или среду, аналогично той, в которой промывали. Выделение ооцитов проводили путем рассечения ткани яичников стерильным лезвием безопасной бритвы в чашке Петри (Ø90) в одном из перечисленных солевых буферов с добавлением 1% фетальной сыворотки крупного рогатого скота, 10 ед/мл гентамицина и 1 ед/мл гепарина. Затем проводили их поиск и морфологическую оценку качества под бинокулярным микроскопом «Olympus» при 16-90 кратном увеличении и помещали в CO₂ - инкубатор «Mettmert» в питательной среде для дозревания клеток при температуре 37,8 °С с максимальной влажностью 98%. После 24-часового дозревания ооциты ставили на совместное инкубирование со сперматозоидами.

Оплодотворение проводили замороженно-оттаянной спермой. Подготовку к оплодотворению осуществляли по следующей методике. Дозу спермы в среде для капацитации ставили в термостат на 1 час для процесса «флотации». Суть этого метода заключается во всплытии фракции наиболее активных сперматозоидов в верхние слои. Надосадочную фракцию три раза отмывали в среде для капацитации путем центрифугирования при 3000 об./мин в течение 10 мин. Затем в среду до-

бавляли гепарин в концентрации 50 ед/мл и снова центрифугировали в том же режиме. После этого сперму дважды отмывали в среде для оплодотворения и в количестве 1×10^6 сперматозоидов в 1 мл добавляли к ооцитам, находящимся к этому времени в среде для оплодотворения.

Совместная инкубация спермы и ооцитов продолжалась в течение 18-20 часов при температуре $38,7^{\circ}\text{C}$ в атмосфере 5% CO_2 и максимальной влажности. После совместного инкубирования ооциты отмывали от сперматозоидов и в среде для созревания на монослое кумулюсных клеток снова помещали в CO_2 - инкубатор на 7-9 дней (до получения пригодных для криоконсервации эмбрионов). Питательные среды для созревания, капацитации и оплодотворения были приготовлены по нашим методикам на основе реактивов фирмы «Sigma».

Для криоконсервирования использовались эмбрионы только отличного качества.

Для изучения влияния различных режимов криоконсервации на морфологию и приживляемость эмбрионов крупного рогатого скота, полученных в системе *in vitro*, было сформировано 4 группы эмбрионов (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований использования режимов криоконсервации эмбрионов

Группа эмбрионов (режим)	Криопротектор	Протокол криоконсервации, №
1	Этиленгликоль	1
2	Глицерин	1
3	Этиленгликоль	2
4	Глицерин	2

В качестве криопротекторов использовали 10% глицерин и 1,5М этиленгликоль фирмы «Bovi Pro» (таблица 2).

Таблица 2 – Режим насыщения эмбрионов криопротекторами

Раствор	Концентрация	Время экспозиции, мин.
Глицерин 10%	1,4 М	10
Этиленгликоль 1,5М	1,5 М	10

В связи с поставленной целью исследований нами были разработаны и исследованы следующие протоколы медленного замораживания эмбрионов (рисунок 1):

ПРОТОКОЛ № 1

- Охлаждение от $+20^{\circ}\text{C}$ до температуры -7°C со скоростью $2^{\circ}\text{C}/\text{мин}$.
- Точка кристаллизации достигается, когда соломинки охладятся до температуры -7°C , происходит касание рамки замораживателя тех областей соломинок, где расположены эмбрионы.
- Выдержка при -7°C в течение 5 минут.

- Замораживание соломинок до температуры -37°C при скорости охлаждения $0,3^{\circ}\text{C}/\text{мин.}$, после чего соломинки с замороженными эмбрионами переносятся в жидкий азот и хранятся в сосудах Дьюара до размораживания.

2 ПРОТОКОЛ №2

- Охлаждение от $+25^{\circ}\text{C}$ до температуры $-5,5^{\circ}\text{C}$ со скоростью $1^{\circ}\text{C}/\text{мин.}$
- Точка кристаллизации достигается, когда соломинки охлаждаются до температуры $-5,5^{\circ}\text{C}$, происходит касание рамки замораживателя тех областей соломинок, где расположены эмбрионы.
- Выдержка при $-5,5^{\circ}\text{C}$ в течение 5 минут
- Замораживание соломинок до температуры $-32,5^{\circ}\text{C}$ при скорости охлаждения $0,6^{\circ}\text{C}/\text{мин.}$, после чего соломинки с замороженными эмбрионами переносятся в жидкий азот и хранятся в сосудах Дьюара до размораживания.

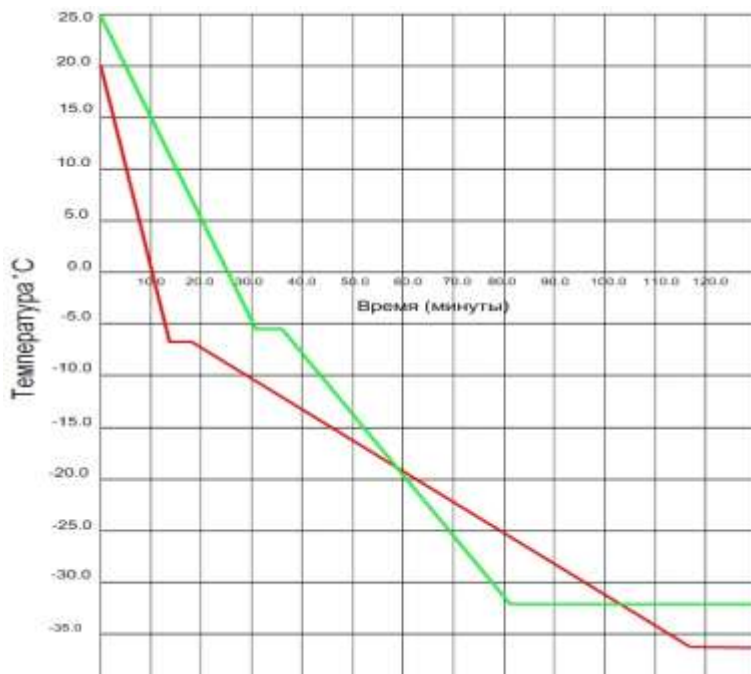


Рисунок 1 – Температурный график медленного замораживания эмбрионов

----- протокол №1; ----- протокол №2

В качестве реципиентов эмбрионов использовались клинически здоровые телки белорусской черно-пестрой породы живой массой 380–450 кг.

Биометрическую обработку полученного цифрового материала проводили согласно общепринятым методам вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Условия культивирования являются важным фактором, влияющим на результат развития эмбрионов, а также на их выживаемость после криоконсервации. Чувствительность к охлаждению эмбриона зависит от стадии их развития. Эмбрионы на стадии развития бластоцисты более успешно замораживаются, чем эмбрионы, на более ранних стадиях дробления, возможно, из-за того что они уже прошли эмбриональную активацию генома [7]. Эмбрионы на более ранних стадиях более склонны к криоповреждениям [5], которые происходят из-за того, что они имеют меньше клеток, при повреждении которых вероятность выживания всего эмбриона заметно снижается. Другим не менее важным фактором является то, что эмбрионы в различных стадиях развития используют различные метаболические пути, которые влияют на их предрасположенность к криоповреждениям. Кроме того, эмбрионы, полученные *in vitro*, более чувствительны к криоповреждениям, чем эмбрионы, полученные *in vivo* [3, 4].

Основополагающими критериями эффективности программ замораживания являются: морфологическая интактность эмбрионов после оттаивания и их способность к дальнейшему дроблению *in vitro*.

Эмбрионы считаются выжившими, если 50% их blastomeres остаются интактными после оттаивания и удаления криопротекторов (индекс выживаемости 50%).

Индекс выживаемости определяется отношением числа выживших эмбрионов к числу всех замороженных/оттаянных эмбрионов и выражается в процентах.

Проведены исследования по изучению влияния различных режимов криоконсервации на качество эмбрионов, а также их выживаемость после разморозки. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Качество и выживаемость эмбрионов после разморозки в зависимости от использования режимов криоконсервации

ПОКАЗАТЕЛЬ	Группа			
	1 (n=15)	2 (n=15)	3 (n=15)	4 (n=15)
Качество при разморозке	3,0±0,45	4,1±0,19*	3,6±0,29	3,7±0,12
Индекс выживаемости	0,4±0,24	0,6±0,25	0,2±0,2	0,2±0,2

Как показывает анализ представленных в таблице 3 данных, более высокие результаты были получены при криоконсервации эмбрионов с использованием режима №2. При этом после разморозки эмбрионы второй группы имели достоверно высокое качество (4,1 балла, $P<0,05$). У эмбрионов первой группы качество после разморозки было самым низким и составило 3,0 балла. Наивысший индекс выживаемости также был у эмбрионов 2 группы и составил 0,6, что на 40 п.п. выше, чем у эмбрионов 3 и 4 групп.

Влияние режимов криоконсервации на приживляемость эмбрионов представлено на рисунке 2.

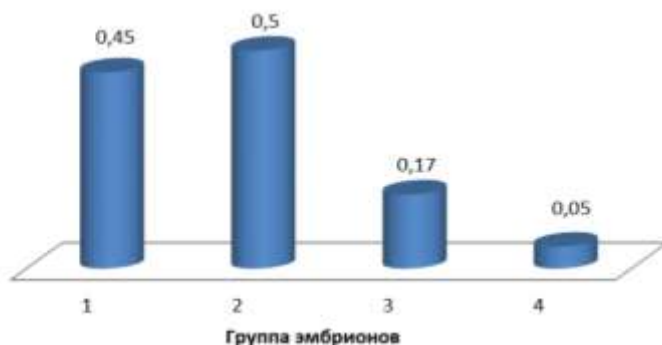


Рисунок 2 – Индекс приживляемости эмбрионов

Анализ представленных данных показывает, что более высокий процент приживляемости замороженно-оттаянных эмбрионов был получен при использовании режима №2 (50%) и режима №1 (45%). При использовании режимов №3 и №4 индекс приживляемости эмбрионов составил 0,17 и 0,05 соответственно, что является очень низким показателем.

Заключение. Таким образом, как показал анализ полученных результатов, оптимальным режимом криоконсервации эмбрионов крупного рогатого скота, полученных в системе *in vitro*, является режим № 2, где в качестве криопротектора выступает глицерин и протокол медленного замораживания эмбрионов № 1: охлаждение от +20°C до температуры -7°C со скоростью 2°C/мин; сидинг -7°C; выдержка при -7°C в течение 5 минут; замораживание соломинок до температуры -37°C при скорости охлаждения 0,3°C/мин и перенос в жидкий азот. Данный режим позволяет получить достоверно высокое качество эмбрионов (4,1 балла, $P<0,05$) при индексе выживаемости 0,6, а также высокий процент приживляемости на уровне 60%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Campos-Chillon, LF. In vitro assessment of a direct transfer vitrification procedure for bovine embryos / LF. Campos-Chillon, [et. all.] // Theriogenology. 2006. – Vol.65. – P.1200-1214.
2. Dattena, M. Comparison of different vitrification protocols on viability after transfer of ovine blastocysts in vitro produced and in vivo derived / M. Dattena, [et. all.] // Theriogenology. 2004. – Vol.62. – P.481-93.
3. Guyader-Joly, C. Effect of lecithin on in vitro and in vivo survival of in vitro produced bovine blastocysts after cryopreservation / C. Guyader-Joly, [et. all.] // Theriogenology. 1999. – Vol.52. – P.1193-1202.
4. Hasler, JF. Production, freezing and transfer of bovine IVF embryos and subsequent calving results / JF. Hasler, [et. all.] // Theriogenology. 1995. – Vol. 43. – P.141-152.
5. Liebermann, J. Recent developments in human oocyte, embryo and blastocyst vitrification: Where are we now? / J. Liebermann, J. Dietl, P. Vanderzwalmen, MJ. Tucker // Reprod. Bio-med. Online. 2003. – Vol.7. P. 623.
6. Martinez, AG. Pregnancy rates after transfer of frozen bovine embryos: A field trial. / AG. Martinez, GM. Brogliatti, A. Valcarcel // Theriogenology. 2002. – Vol.58. – P.963-72.
7. Menezo, Y. Cryopreservation of IVF embryos: Which stage? / Y. Menezo // Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol. 2004. – Vol.113. – P. 28-32.
8. Nawroth, F. Cryopreservation in assisted reproductive technology: New trends. / F. Nawroth, [et. all.] // Semin. Reprod. Med. 2005. – Vol.23. P.325.
9. Nedambale, TL. Higher survival rate of vitrified and thawed in vitro produced bovine blastocysts following culture in defined medium supplemented with beta-mercaptoethanol / TL. Nedambale, F. Du, X. Yang, XC.Tian // Anim. Reprod. Sci. 2006. – Vol.93. – P. 61-75.
10. Seidel, GE. Modifying oocytes and embryos to improve their cryopreservation / GE. Seidel // Theriogenology. 2006. – Vol.65. – P.228-35.
11. Sommerfeld, V. Cryopreservation of bovine in vitro produced embryos using ethylene glycol in controlled freezing or vitrification / V. Sommerfeld, H. Niemann // Cryobiology. 1999. – Vol.38. – P. 95-105.
12. Tominaga, K. Effect of lipid polarization by centrifugation at different developmental stages on post-thaw survival of bovine in vitro produced 16-cell embryos / K. Tominaga, M. Shimizu, S. Ooyama, Y. Izaike // Theriogenology. 2000. – Vol.53.- P. 1669.
13. Vajta, G. Improving cryopreservation systems / G. Vajta, M. Kuwayama // Theriogenology. 2006. –Vol.65.- P.236.

УДК 636.087.7(047.31)

[636.4.053+636.5.053]084.1(047.31)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИМИКОТОКСИНОВОГО ПРЕМИКСА «ВИАТОСС» В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Е.А. Добрук, А.М. Тарас, П.П. Мордечко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 29.08.2013 г.)

Аннотация. Включение в состав комбикормов антимикотоксинового премикса «Виатосс» в количестве 2 кг/т комбикорма способствовало увеличе-

нию живой массы цыплят-бройлеров в 42-дневном возрасте на 9,3%, средне-суточных приростов живой массы на 4,9 г, снижению затрат корма на 3,1%, способствовало повышению сохранности цыплят-бройлеров, на 0,66 п.п. Себестоимость 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров, получавших антимикотоксинавый премикс «Виагосс», снизилась на 1,2%, или 108,3 руб., выручка от реализации 1000 гол. в живом весе составила 30255,4 тыс. руб., что на 9,8% больше по сравнению с контрольной группой. Окупаемость дополнительных затрат, связанных с применением антимикотоксинавого премикса «Виагосс», составила 2,97 раза.

Summary. The inclusion of animal feed antimikotoxin premix "Viatoss" in the amount of 2 kg / t of feed contributed to increase body weight of broiler chickens at 42 days of age by 9,3%, average daily weight gain of 4,9 g, to reduce feed costs by 3,1%. contributed to increase the safety of broiler chickens by 0,66 percentage points The cost of 1 kg of live weight gain of broiler chickens fed antimikotoxin premix "Viatoss" decreased by 1,2% or 108,3 rubles., Sales revenue goal in 1000 live weight was 30,255.4 thousand rubles., a 9,8% increase compared with the control group. Return on the additional costs associated with the use of antimikotoxin premix "Viatoss" was 2,97 times.

Введение. Определяющим условием устойчивого развития животноводства является создание прочной кормовой базы. При этом особое внимание должно уделяться качеству кормов. В птицеводстве основными кормами являются комбикорма, приготовленные из зерна злаковых и бобовых растений. В связи с этим от качества последних во многом зависит количество и качество получаемой продукции.

В последние годы животноводы нашей республики все чаще сталкиваются с проблемой поражения зерновых кормов различными плесневыми грибами. В результате в зерне и комбикормах происходит накопление микотоксинов.

Микотоксины (от греч. *mykes* – гриб и *toxicon* – яд) – вторичные метаболиты микроскопических грибов, обладающие токсическими свойствами.

Микотоксины чаще всего синтезируются грибами родов Fusarium, Aspergillus, Myrothecium, Stachybotrys, Trichoderma, Trichothecium, Penicillium и др. Наличие микотоксинов в кормах приводит к ухудшению продуктивности, репродуктивных качеств и иммунного состояния животных. Микотоксины отличаются по химическому строению, токсичности и механизму действия. Общим признаком практически всех микотоксинов является их токсичность для животных. Наиболее часто используется классификация микотоксинов по молекулярному строению, согласно которой различают афлатоксины, трихотеценовые микотоксины, охратоксины, фумонизин, зеараленон и его производные –

монилиформин, фузарохроманон, алкалоиды спорыньи, циклопиазоновую кислоту, патулин, цитринин и т.п. [1].

Микотоксины считают наиболее опасными контаминантами пищевых продуктов и кормов в естественных условиях, они входят в список опасных природных экотоксикантов. В настоящее время, бесспорно, доказана их реальная опасность для человека и животных, выяснено, что они чрезвычайно широко распространены в природе и наносят значительный ущерб.

Потребление пищи, корма, загрязненного микотоксинами, может сопровождаться патологическими изменениями (токсикозами) в организме человека, животных, птиц и рыб — микотоксикозами.

Микотоксикозы не являются инфекционными заболеваниями, при их возникновении в организме животных не происходит иммунологическая перестройка и не развивается иммунитет.

Многие микотоксины обладают канцерогенными, мутагенными, тератогенными, эмбриотоксическими, аллергенными и иммуносупрессивными свойствами, способными снижать резистентность организма к инфекционным и незаразным болезням [2].

Загрязнение сельскохозяйственных продуктов микотоксинами встречается во всем мире. Они обнаружены в Европе, США, Африке, Азии, Австралии. До 25% зерна ежегодно загрязняется микотоксинами, а потери сельскохозяйственной продукции от микотоксинов составляют более 16 млрд долл. США.

Экономический ущерб от микотоксинов определяется высокой летальностью и вынужденным убоем животных, существенным снижением продуктивности, нарушением воспроизводства, затратами на проведение лечебных и профилактических мероприятий, выбраковкой пораженного зерна и других кормов, продуктов животноводства, в которых обнаружены микотоксины и др.

Мировая микрофлора представлена 200-300 тыс. видами грибов. Продуцентами микотоксинов являются многие виды микроскопических грибов. Установлено около 250 грибов, продуцирующих более 200 микотоксинов, а разнообразные сельскохозяйственные культуры могут служить природными субстратами для продуцентов микотоксинов.

Загрязнение зерна и другой сельскохозяйственной продукции возможно на всех этапах их производства, хранения, переработки и транспортировки, оно не ограничено территорией и временем года.

Наиболее благоприятными условиями для роста грибов и образования микотоксинов являются: влажность зерна выше 15-20% и окружающего воздуха 85-95% (относительная влажность); температура субстрата (зерна или другого корма) и окружающего воздуха в преде-

лах от 4 до 30°C. Отдельные грибы быстро растут и размножаются при температуре до 20°C (*Fusarium*, *Penicillium*, *Stachybotrys*, *Dendrodochium*), другие при более высокой температуре – 30-50°C (некоторые виды *Aspergillus*). Такие условия могут создаваться в буртах при хранении зерна высокой влажности. Зерно, клеверное и люцерновое сено, гороховая солома, вико-овсяная смесь, подвергшаяся самосогреванию, во всех случаях поражаются аспергиллами, среди которых значительный процент составляют токсинообразующие виды.

Причинами развития токсических грибов могут быть: засушливая погода, снижающая резистентность растений к плесени, поражение растений вредителями и паразитами, нарушение севооборота и норм внесения гербицидов, неудовлетворительная борьба с сорняками.

Из наиболее опасных микотоксинов в настоящее время выделяют Т-2 токсин, дезоксиниваленол, афлатоксины, зеараленон, ниваленол, охратоксин А, патулин, стеригматоцистин, цитринин, щавелевую кислоту, монилиформин, тре-моргенные микотоксины и некоторые другие.

Выраженный микотоксикоз может наступить при систематическом ежедневном поступлении в организм животного даже 10 г пораженного токсическими грибами корма. При этом больные животные плохо растут, дают низкие привесы, подвержены заболеванию инфекционными и другими болезнями.

В механизме токсического действия большинства микотоксинов выделяют их способность подавлять синтез белка и нуклеиновых кислот; микотоксины обладают полифункциональным действием, нарушая фактически все известные функции организма, со свойственной преимущественной избирательностью для различных групп токсинов. Например, доказано преимущественное действие на печень афлатоксинов, стеригматоцистина; почки – охратоксинов, щавелевой кислоты; кровь и нервную систему – трихотеценов; нервную систему – тремогенов и патулина; органы воспроизводства – зеараленона и т. д.

Несмотря на определенные специфические особенности, характерные для микотоксикозов: связь заболевания с потребляемым кормом, отсутствие (за редким исключением) температурной реакции, однотипность симптомов интоксикации, отсутствие эффекта (или он незначительный) при применении антибиотиков и химиотерапевтических средств, более или менее характерные признаки, свойственные для отдельных микотоксинов, в целом природа микотоксикозов неспецифична.

При скармливании кормов, загрязненных микотоксинами в естественных условиях, токсический эффект бывает выражен сильнее, чем в экспериментальных условиях при поступлении эквивалентного коли-

чества чистого микотоксина. Такое явление объясняют синергетическим эффектом нескольких микотоксинов, одновременно загрязняющих корм. Причем различные микотоксины могут продуцироваться одним и тем же грибом, например *Fusarium sporotrichiella*, или разными родами, или видами грибов, например *F. sporotrichiella*, *F. graminearum*, *Aspergillus flavus*, *A. nidulans* и др. [2, 3].

Лечение и профилактика микотоксикозов животных может происходить в нескольких направлениях.

Применение пробиотических препаратов при микотоксикозах базируется на двух основных принципах:

- синтез ферментов, трансформирующих микотоксины до менее опасных продуктов;

- сорбция микотоксинов компонентами клеточной стенки. Кроме того, пробиотические микроорганизмы обладают способностью синтезировать ряд веществ, способствующих улучшению физиологического состояния животного организма и повышению продуктивных качеств. К таким веществам относятся органические кислоты, нормализующие pH среды желудочно-кишечного тракта, антибиотики, подавляющие жизнедеятельность патогенных микроорганизмов, гидролитические ферменты, повышающие доступность питательных веществ кормов, и витамины.

Использование сорбентов основано на их способности выводить микотоксины из желудочно-кишечного тракта. Сорбенты должны быстро связывать и эффективно удерживать микотоксины при различных уровнях кислотности. Негативным качеством сорбирующих материалов является низкая специфичность, вследствие которой происходит связывание питательных и минеральных веществ (незаменимых жирных кислот, витаминов, аминокислот) и лекарственных препаратов.

Процесс разработки препаратов, содержащих сорбирующие материалы, должен включать три этапа:

- исследование адсорбционной активности в отношении микотоксинов и питательных веществ *in vitro*;

- опыты на животных по изучению профилактического эффекта препарата при введении в корм определенного микотоксина в различных концентрациях;

- изучение профилактических свойств при скармливании животным корма, естественно загрязненного микотоксинами [4, 5, 6, 7, 8, 9].

В настоящее время на рынке появилось множество абсорбентов микотоксинов, однако нередко их применение не дает ожидаемого эффекта, кроме того цены на эти препараты очень часто неоправданно

завышаются. Поэтому массовое использование новых абсорбентов микотоксинов требует предварительного научного обоснования и экспериментального подтверждения эффективности.

Цель работы: изучить влияние антимикотоксинового премикса «Виагосс» в рационах на продуктивные качества, обмен веществ и резистентность цыплят-бройлеров, а также экономическую эффективность производства мяса бройлеров.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности использования антимикотоксинового премикса «Виагосс» был проведен на цыплятах-бройлерах в СПК «Прогресс Вертелишки» Гродненского района. Длительность опыта составила 42 дня. В качестве основного рациона животные контрольной группы получали основной рацион в соответствии со схемой кормления, принятой в хозяйстве. Цыплятам экспериментального варианта дополнительно в состав комбикорма вводили антимикотоксिन-овый премикс «Виагосс», в количестве 2 кг на 1 т комбикорма.

Во время проведения опыта изучались следующие показатели:

- содержание микотоксинов в зерновом сырье и комбикормах;
- динамика изменения живой массы цыплят, путем индивидуального взвешивания;
- затраты корма на единицу прироста живой массы, путем учета израсходованных кормов и приростов живой массы;
- сохранность цыплят-бройлеров, путем учета павших и выбракованных животных;
- причины падежа, путем вскрытия трупов павших цыплят;
- биохимические показатели крови.

Результаты исследований и их обсуждение. Для исследований нами были отобраны пробы зерна кормов (кукуруза и пшеница) и комбикормов для определения содержания в них микотоксинов. Пробы были доставлены в научно-исследовательскую лабораторию Варминско-Мазурского университета в г. Ольштын (Республика Польша). Результаты исследований представлены в таблице 1.

Как свидетельствуют результаты анализов, содержание некоторых микотоксинов в сырье и комбикормах для цыплят-бройлеров превышало предельно допустимые концентрации (табл. 1). В зерне кукурузы отмечено превышение содержания дезоксиниваленола и зеараленона в 1,75 и 1,74 раза соответственно.

В пшенице было обнаружено повышенное содержание зеараленона – 0,354 мг/кг, что выше предельно допустимых норм в 3,5 раза. Соевый шрот соответствовал предъявляемым требованиям, хотя уровень микотоксинов в нем был достаточно высоким. В результате при-

готовленные комбикорма для цыплят-бройлеров до 30-дневного возраста имели повышенное содержание дезоксиниваленола на 3,7-5,1% и афлатоксина на 10-90%. Для цыплят-бройлеров старше 30-дневного возраста предельно допустимые нормы микотоксинов увеличиваются в 2 раза, поэтому комбикорм ПК-6Б-2 соответствовал предъявляемым требованиям.

Таблица 1 – Содержание микотоксинов в зерне и комбикормах для цыплят-бройлеров мг/кг

Корма	Дезокси- ниваленол	Зеарале- нон	Т-2 ток- син	Охра- токсин А	Афла- токсин	Фумо- низин
Кукуруза	1,751	0,174	0,02	0,002	0,001	0,657
Пшеница	0,788	0,354	0,04	0,004	0,001	-
Норма* (не более)	1,0	0,1	0,06	0,005	0,002	5,0
Соевый шрот	0,947	0,724	0,07	0,03	0,036	-
Норма* (не более)	1,0	1,0	0,1	0,05	0,05	-
ПК-5Б-1	1,051	0,414	0,043	0,016	0,019	0,180
ПК-5Б-2	1,037	0,398	0,039	0,014	0,013	0,184
ПК-6Б-1	1,045	0,372	0,040	0,014	0,011	0,192
ПК-6Б-2	1,051	0,365	0,034	0,012	0,011	0,214
Норма* (не более)	2,0 (1,0**)	2,0 (1,0**)	0,1 (0,05**)	0,05 (0,01**)	0,02 (0,01**)	5,0

Примечание: *нормы предельно допустимых концентраций микотоксинов в кормах приведены на основе требований ВСП обеспечения безопасности кормов, кормовых добавок и сырья для производства комбикормов (в ред. постановления МСХП РБ от 20.05.2011 № 33)

** цыплята-бройлеры до 30 дней

Высокий уровень микотоксинов в комбикормах отразился на результатах выращивания цыплят-бройлеров, которые не получали антимикотоксиновый премикс «Виагосс». Результаты научно-хозяйственного опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Группы	
	1-контрольная	2-опытная
Поголовье в начале опыта, гол.	30000	29520
Поголовье в конце опыта, гол.	29298	29024
Пало, гол.	702	496
Сохранность, %	97,66	98,32
Живая масса в конце опыта (42 дн.), кг	2312±124,6	2527±114,2
± к контролю	100,0	109,3
Среднесуточный прирост, г.	53,6±3,9	58,5±4,1
± к контролю	100,0	109,1
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,96	1,9
± к контролю	100,0	96,9

Анализируя данные таблицы 2, можно сделать вывод, что включение в состав комбикормов антимикотоксинового премикса «Виатосс» в количестве 2 кг/т комбикорма положительно отразилось на результатах выращивания цыплят-бройлеров. В 42-дневном возрасте живая масса цыплят контрольной группы составила 2312 г, что на 215 г, или 9,3%, ниже, по сравнению с группой, получавшей препарат «Виатосс». В опытной группе выше оказался и среднесуточный прирост живой массы цыплят, чем в контрольной (58,5 и 53,6 г соответственно). Более высокая скорость роста цыплят, получавших с комбикормом антимикотоксिनковый премикс «Виатосс», способствовала снижению затрат корма, которые составили 1,9 кг комбикорма на кг прироста. В первой группе этот показатель был на 3,1% выше.

Использование антимикотоксинового премикса «Виатосс» способствовало повышению сохранности цыплят-бройлеров, которая в опытной группе составила 98,32%, что на 0,66 п.п. выше по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, использование антимикотоксинового премикса «Виатосс» положительно сказывается на скорости роста цыплят-бройлеров, конверсии корма и их сохранности.

В таблице 3 представлены данные о причинах выбытия подопытных цыплят-бройлеров.

Анализ данных таблицы свидетельствует, что сохранность цыплят-бройлеров подопытных групп существенно не отличалась и находилась в пределах технологической нормы. Причины выбытия, в основном, не связаны с фактором кормления, что свидетельствует о том, что антимикотоксिनковый премикс «Виатосс» не оказывает токсического влияния на организм птицы.

Таблица 3 – Сохранность поголовья и причины выбытия цыплят-бройлеров

Показатели	1-контрольная	2-опытная
В начале опыта, голов	30000	29520
Причины выбытия:		
дистрофия	296	203
асфиксия	57	48
гепатит	72	34
микоплазмоз	101	79
пневмония	75	49
трахеит	42	52
энтерит	59	31
Итого выбыло голо	702	496
Сохранность, %	97,66	98,32
В конце опыта, голов	29298	29024

Результаты анализа биохимических показателей крови цыплят-бройлеров подопытных групп в конце опыта представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров подопытных групп

Показатель	1 группа (контрольная)	2 группа (опытная)
Общий белок, г/л	52,45±2,77	56,09±3,61
Альбумины, г/л	13,6±0,45	15,4±0,75
Глобулины, г/л	38,88±2,76	40,7±1,98
Белковый коэффициент	0,35±0,03	0,38±0,06
Кальций, ммоль/л	2,58±0,22	2,42±0,26
Фосфор, ммоль/л	1,89±0,08	1,73±0,14
Железо, мкмоль/л	25,2±2,79	26,7±3,55
Глюкоза, ммоль/л	9,68±0,85	10,3±1,33
Холестерин, ммоль/л	2,69±0,14	2,98±0,22
Магний, ммоль/л	1,18±0,04	1,26±0,07
Мочевина, ммоль/л	3,67±0,29	3,72±0,54
Креатинин, мкмоль/л	43,38±0,98	45,2±1,88

На основании проведенных исследований биохимических показателей сыворотки крови подопытных групп цыплят-бройлеров установлено, что все они находились в пределах физиологической нормы (табл. 4). В крови цыплят-бройлеров, получавших антимикотоксинавый премикс «Виаотосс» наблюдается тенденция увеличения количества общего белка (6,9%), альбуминов (13,2%) и глобулинов (4,6), а также глюкозы (6,4%), магния (6,8%) и железа (5,9%).

Важным показателем нормального течения обмена минеральных веществ в организме является содержание в сыворотке крови кальция и неорганического фосфора. Анализ данных по содержанию этих элементов показывает, что у подопытных животных отклонений от физиологической нормы не наблюдалось. Однако в конце эксперимента содержание кальция было ниже на 6,6%, а фосфора – на 8,5%.

Таким образом, отмеченные тенденции повышения биохимических показателей крови цыплят-бройлеров, получавших антимикотоксинавый премикс «Виаотосс», свидетельствуют о лучшем использовании питательных веществ рациона цыплятами опытной группы и более эффективной трансформации их в продукции.

Основными показателями, определяющими экономическую эффективность производства мяса бройлеров, являются продуктивность откармливаемого молодняка, затраты кормов на единицу продукции, их стоимость.

В таблице 5 представлены расчеты экономической эффективности использования антимикотоксинавого премикса «Виаотосс» в рационах цыплят-бройлеров.

Анализируя данные таблицы 5, можно сделать вывод, что включение в состав комбикормов для цыплят-бройлеров антимикотоксिनного премикса «Виатосс» привело к увеличению стоимости кормов на 1,9%. В опытной группе за период эксперимента стоимость кормов, затраченных на 1000 голов, составила 18341,0 тыс. руб., что на 1356,9 тыс. руб., или 8,0% выше, чем в контрольной группе.

Таблица 5 – Экономическая эффективность использования антимикотоксिनного премикса «Виатосс» в рационах цыплят-бройлеров

Показатели	Группы	
	1 контрольная	2 опытная
Живая масса 1 головы в конце опыта, кг	2,312	2,527
% к контролю	100,0	109,3
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,96	1,9
Израсходовано кормов за период опыта на 1000 голов, кг	4531,5	4801,3
Получено дополнительно прироста, кг/гол.	-	0,215
Получено дополнительно прироста, кг/ 1000 голов		215
Израсходовано «Виатосс» на 1000 голов, кг.	-	9,6
Стоимость израсходованного «Виатосс», тыс. руб./1000 гол.	-	345,7
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	3748	3820
Стоимость израсходованных кормов за период опыта на 1000 голов, тыс. руб.	16984,1	18341,0
Себестоимость полученной продукции:		
на 1000 голов тыс. руб.	21020,0	22699,3
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, тыс. руб.	9091,7	8982,7
% к контролю	100,0	98,8
Выручка от реализации 1000 гол. (живой вес), тыс. руб.	27549,8	30255,4
Прибыль от реализации 1000 гол. (живой вес), тыс. руб.	6529,8	7556,1
Дополнительная прибыль в расчете на 1000 голов, тыс. руб.	-	1026,3
Окупаемость дополнительных затрат, связанных с применением «Виатосс», раз	-	2,97

Более высокая стоимость затраченных кормов привела к увеличению себестоимости выращивания цыплят второй группы на 1679,3 тыс. руб. по сравнению с бройлерами контрольной группы. Однако себестоимость 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров, получавших антимикотоксिनный премикс «Виатосс», была ниже на 1,2%, или 108,3 руб. Так как цыплята опытной группы обладали большей живой массой, выручка от реализации 1000 гол. в живом весе составила 30255,4 тыс. руб., что на 9,8% больше по сравнению с 1 группой. Прибыль в опытной группе на 1000 голов также оказалась выше на 1026,3 тыс. руб., или 15,7%. Окупаемость дополнительных затрат, связанных с применением антимикотоксिनного премикса «Виатосс», составила 2,97 раза.

Заключение. Включение в состав комбикормов антимикотоксического премикса «Виагосс» в количестве 2 кг/т комбикорма способствует увеличению живой массы цыплят-бройлеров, среднесуточных приростов живой массы, снижению затрат корма и сохранности.

В крови цыплят-бройлеров, получавших антимикотоксический премикс «Виагосс», отмечена тенденция увеличения количества общего белка альбуминов и глобулинов, а также глюкозы, магния и железа; отмечена тенденция снижения в крови уровня кальция и фосфора.

Использование в составе комбикормов антимикотоксического премикса «Виагосс» способствует снижению себестоимости выращивания цыплят-бройлеров и является экономически целесообразным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковчик, Н.С. Энергетические аспекты повышения производства кормов на базе интенсивных технологий // Вести ААН Беларуси. – 1998. - №4. – С.72-76.
2. Пономаренко, Ю.А. Питательные и антипитательные вещества в кормах: Монография/ Ю.А. Пономаренко. – Минск: Экоперспектива. – 2007.- 960 с.
3. Dhand, N.K., Joshi, D.V. & Jand, S.K. 1998. Fungal contaminants of dairy feed and their toxigenicity. Indian Journal of Animal Sciences, 68: 1095-1096.
4. Hancock, D.D., Besser, T.E., Rice, D.H., Ebel, E.D., Herriott, D.E. and Carpenter, L.V. 1998. Multiple sources of Escherichia coli O157 in feedlots and dairy farms in the Northwestern USA. Preventive Veterinary Medicine, 35:11-19.
5. HMSO. 1989. Statutory instruments. The Zoonoses Order 1989. Her Majesty's Stationery Office, London.
6. Jeffrey, J.S., Kirk, J.H., Atwill, E.R. & Cullor, J.S. 1998. Prevalence of selected microbial pathogens in processed poultry waste used as dairy cattle feed. Poultry Science, 77: 808-811.
7. Lynn, T.V., Hancock, D.D., Besser, T.E., Harrison, J.H., Rice, D.H., Stewart, N.T. & Rowan, L.L. 1998. The occurrence and replication of Escherichia coli in cattle feeds. Journal of Dairy Science, 81: 1102-1108.
8. McDonald, P., Henderson, A.R. and Heron, S.J.E. 1991. The Biochemistry of Silage. Chalcombe Publications, Marlow, 340pp.
9. McGee, P., Bolton, D.J., Sheridan, J.J., Earley, B. and Leonard, N. 2001. The survival of Escherichia coli O157:H7 in slurry from cattle fed different diets. Letters in Applied Microbiology 32, 152-155.

**ДИНАМИКА МЯСНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ РАЗНЫХ
ГЕНОТИПОВ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ПРЕДУБОЙНОЙ МАССЫ
ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРИБОРОМ PIGLOG 105**

В.А. Дойлидов, Е.М. Волкова

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 11.07.2013 г.)

Аннотация. *Выявленные закономерности роста мышечной и жировой тканей чистопородного и помесного молодняка свиней с повышением предубойной массы свидетельствуют о возможности получения от помесей БКБ х КЙ и (БКБ х БМ) х БД при убое в тяжелых весовых кондициях 116-125 кг туш с повышенными мясными качествами, что невозможно при откорме чистопородных животных БКБ и помесей БКБ х БМ.*

Summary. *The revealed laws of growth muscular and adipose tissue of purebred and crossbred piglets with increased pre-slaughter weight testify the possibility of receiving from crossbred piglets LWB x JK and (LWB x BM) x DB at slaughter in heavy weight standards 116-125 kg of carcasses with higher meat characteristics that is impossible in breeding of purebred LWB and crossbred animals LWB x BM.*

Введение. Основной задачей развития свиноводства Республики Беларусь на современном этапе является повышение конкурентоспособности отрасли. Для обеспечения социальной стабильности и экономического развития нашей страны необходимо решение задачи продовольственной безопасности [5]. В этой связи интенсивное развитие такой отрасли животноводства, как свиноводство, позволяет в значительной мере обеспечить решение этого вопроса. Уникальные биологические особенности свиней (плодовитость, всеядность, скороспелость, высокая конверсия корма в продукцию) позволяют быстро наращивать производство дешевого и качественного мяса [1, 2].

Важной предпосылкой интенсификации производства является создание высокопродуктивных и хорошо приспособленных к условиям промышленной технологии животных [4].

Для обеспечения постоянно растущей потребности рынка в мясной свинине в последние десятилетия в мире интенсивно осуществляется породообразовательный процесс, направленный на создание мясных генотипов свиней. Следовательно, наиболее рациональные пути увеличения дешевой высококачественной свинины следует искать в управлении процессами роста путем использования в системах гибри-

дизации пород животных с высокими показателями мясной продуктивности [7, 8].

На товарных свинокомплексах Республики Беларусь и, в частности Витебской области, для получения откормочного молодняка широко используется трехпородное скрещивание с участием пород как отечественной, так и зарубежной селекции [3].

Первый этап такого скрещивания проводится в условиях селекционно-гибридных центров, где получают двухпородных помесных свинок. Материнской породой при этом является белорусская крупная белая, маток которой осеменяют спермой либо породы ландрас, либо – белорусской мясной породы. Ценность белорусской мясной породы в данном случае определяется тем, что, применяясь в республиканской системе скрещивания и гибридизации в качестве отечественного аналога породы ландрас, она частично решает проблему импортозамещения. Выращенных до случного возраста двухпородных свинок селекционно-гибридные центры реализуют на товарные свинокомплексы, где на заключительном этапе трехпородного скрещивания их осеменяют спермой хряков мясных пород [5, 6].

Известно, что животные разных пород с различным направлением продуктивности и разных межпородных сочетаний могут иметь отличительные особенности, касающиеся формирования мясной продуктивности. Для того чтобы установить оптимальные сроки убоя откармливаемых животных разных пород и межпородных сочетаний, необходимо выявить, как у них происходит формирование мясных качеств.

Цель работы – установление закономерностей формирования мясных качеств при повышении убойных кондиций у откормочного молодняка пород белорусской селекции, разводимых на селекционно-гибридных центрах для использования в системе гибридизации, а также у двух и трехпородных помесей, полученных с использованием этих пород и пород йоркшир канадской селекции и дюрок белорусской селекции.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях СГЦ «Заднепровский» Оршанского района Витебской области. Объектом исследований явились чистопородные животные белорусской крупной белой (БКБ) и белорусской мясной (БМ) пород, а также двухпородный и трехпородный молодняк от сочетания пород белорусская крупная белая (БКБ), белорусская мясная (БМ), йоркшир канадской селекции (КЙ), дюрок белорусской селекции (БД) с различной предубойной массой. При постановке на откорм были сформированы группы-аналоги с учетом происхождения и живой массы животных.

Кормление молодняка производилось стандартными полнорационными комбикормами марок СК26 и СК31 в виде жидких мешанок. Условия содержания свиней соответствовали технологическим нормам, принятым на свиноводческих предприятиях.

Для выявления и снятия с откорма животных с разными весовыми кондициями в производственных условиях сначала контрольным взвешиванием был определен срок достижения живой массы 95-105 кг и отобраны животные для первого убоя. Затем, определив по первой снятой с откорма партии среднесуточные приросты, спланировали последующие убои, определив предположительные сроки достижения животными живой массы 106-115 и 116-125 кг.

Перед убоем на живых животных, достигших живой массы 95-105, 106-115 и 116-125 кг, проводилась оценка мясных качеств с помощью прибора PIGLOG 105. Согласно методике проведения измерений были учтены следующие показатели: толщина шпика в I и II точках, мм; высота мышечного глазка, измеряемая во II точке, мм; содержание в теле постного мяса, %.

Контролем служили чистопородные животные белорусской крупной белой породы (I группа) как основной материнской породы, разводимой в республике, а также белорусской мясной породы (II группа) как отечественной породы мясного направления продуктивности, используемой в системе гибридизации. Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты наших исследований позволили установить, что у молодняка свиней в зависимости от используемой породы или межпородного сочетания изучаемые показатели мясных качеств с возрастом изменялись по-разному.

Исходя из анализа данных, представленных в таблице, при живой массе 95-105 кг трехпородный молодняк сочетания (БКБхБМ)хБД достоверно уступал по толщине шпика в I точке чистопородным контрольным сверстникам белорусской крупной белой породы 7,0 мм или 30,8% ($P \leq 0,001$), а во II точке – 6,0 мм или 28,8% ($P \leq 0,001$). По высоте «мышечного глазка» достоверное превосходство молодняка V группы над контрольными сверстниками первой группы составило 6,9 мм, или 15,6% ($P \leq 0,01$), а по содержанию в теле постного мяса – 4,6 проц. пункта ($P \leq 0,001$).

У трехпородных животных этой группы отмечалась также тенденция к снижению толщины шпика в I и во II точках на 1,5 мм, и к превосходству по высоте «мышечного глазка» также на 1,5 мм в срав-

нении с контрольными чистопородными сверстниками белорусской мясной породы.

Таблица – Мясные качества чистопородного и помесного молодняка с разной живой массой

Сочетание	n	Толщина шпика в I точке, мм	Толщина шпика во II точке, мм	Высота мышечного глазка во II точке, мм	Постного мяса в теле, %
1	2	3	4	5	6
При живой массе 95-105 кг					
I (контроль) БКБхБКБ	13	22,7 ±0,81	20,8 ±0,74	44,2 ±1,29	49,6 ±0,35
II (контроль) БМхБМ	12	17,2 ±0,52	16,3 ±0,50	49,6 ±0,57	53,8 ±0,22
III (опыт) БКБхБМ	11	22,4 ±0,75 ° ° °	20,8 ±0,70 ° ° °	46,9 ±1,10 °	50,2 ±0,46 °

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
IV (опыт) БКБхКЙ	10	13,9 ±0,83*** °	13,2 ±0,79*** °	49,4 ±2,01*	53,9 ±0,37***
V (опыт) (БКБхБМ)хБД	13	15,7 ±1,21***	14,8 ±1,03***	51,1 ±1,32**	54,2 ±0,58***
При живой массе 106-115 кг					
I (контроль) БКБхБКБ	12	28,2 ±0,66	25,9 ±0,61	47,7 ±1,04	47,4 ±0,42
II (контроль) БМхБМ	11	19,3 ±0,73	18,4 ±0,69	50,6 ±1,24	52,0 ±0,43
III (опыт) БКБхБМ	11	25,2 ±0,85* ° ° °	23,4 ±0,79* ° ° °	48,2 ±1,41	48,4 ±0,63 °
IV (опыт) БКБхКЙ	11	16,4 ±1,07*** °	15,5 ±1,01***	52,6 ±1,02*	53,0 ±0,50***
V (опыт) (БКБхБМ)хБД	10	16,8 ±1,23***	15,8 ±1,15***	52,9 ±0,91***	53,4 ±0,68***
При живой массе 116-125 кг					
I (контроль) БКБхБКБ	12	31,5 ±1,71	29,0 ±1,57	48,1 ±1,52	44,2 ±0,36
II (контроль) БМхБМ	11	22,6 ±1,04	21,4 ±0,98	53,0 ±1,75	50,2 ±0,32
III (опыт) БКБхБМ	11	30,8 ±0,91 ° ° °	28,6 ±0,84 ° ° °	48,9 ±1,10	46,7 ±0,98* °
IV (опыт) БКБхКЙ	11	19,7 ±0,84*** °	15,5 ±1,01*** °	53,1 ±1,06***	51,7 ±0,51***
V (опыт) (БКБхБМ)хБД	10	21,9 ±1,10***	20,6 ±1,03***	55,0 ±1,91***	51,6 ±0,64***

Примечания: 1) Здесь и далее по отношению к I контрольной группе

* - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

2) По отношению ко II контрольной группе

° - $P \leq 0,05$; °° - $P \leq 0,01$; °°° - $P \leq 0,001$.

Среди двухпородных сочетаний наилучшими мясными качествами характеризовался молодняк БКБхКЙ, который достоверно превосходил при той же живой массе контрольных сверстников белорусской крупной белой породы по содержанию в теле постного мяса – на 4,3 проц. пункта ($P \leq 0,001$), по высоте «мышечного глазка» – на 5,2 мм, или 11,8% ($P \leq 0,01$), и достоверно уступал им по толщине шпика в I точке на 8,8 мм, или 61,2%, а во II точке – на 7,6 мм, или 36,5% ($P \leq 0,001$). При сравнении мясных качеств животных данного сочетания со сверстниками второй контрольной группы было отмечено достоверное отставание в сравнении с контролем по толщине шпика в I точке на 3,3 мм, или 19,2%, а во II точке – на 3,1 мм, или 19,0% ($P \leq 0,05$).

Что касается двухпородного молодняка сочетания БКБхБМ, то по своим мясным качествам он занимал промежуточное положение между молодняком белорусской крупной белой породы и животными остальных подопытных групп. Можно отметить тенденцию к превосходству над сверстниками первой группы по содержанию в теле постного мяса на 0,6 проц. пункта и в то же время достоверное отставание в сравнении со сверстниками второй группы по высоте «мышечного глазка» – на 2,7 мм, или 5,4% ($P \leq 0,05$), по содержанию в теле постного мяса – на 3,6 проц. пункта ($P \leq 0,05$), при достоверном превосходстве над ними по толщине шпика в I точке на 5,2 мм, или 30,2%, и во II точке – на 4,5 мм, или 27,6% ($P \leq 0,001$).

При достижении живой массы 106-115 кг трехпородный молодняк сочетания (БКБхБМ)хБД достоверно уступал по толщине шпика в I точке чистопородным контрольным сверстникам белорусской крупной белой породы 11,4 мм, или 40,4% ($P \leq 0,001$), а во II точке – 10,1 мм или 39,0% ($P \leq 0,001$). По высоте «мышечного глазка» достоверное превосходство молодняка этой группы над контрольными сверстниками первой группы составило 5,2 мм, или 10,9% ($P \leq 0,001$), а по содержанию в теле постного мяса – 6,0 проц. пункта ($P \leq 0,001$). У трехпородных животных V группы также отмечалась тенденция к снижению толщины шпика в I точке на 2,4 мм, и во II точке – на 2,6 мм, а также к превосходству по высоте «мышечного глазка» на 2,3 мм и по содержанию в теле постного мяса – 1,4 проц. пункта в сравнении с контрольными чистопородными сверстниками белорусской мясной породы.

Среди двухпородных сочетаний при этой же живой массе наилучшими мясными качествами опять характеризовался молодняк БКБхКЙ, достоверно превосходивший контрольных сверстников белорусской крупной белой породы по содержанию в теле постного мяса – на 5,6 проц. пункта ($P \leq 0,001$), по высоте «мышечного глазка» – на

4,9 мм или 10,3% ($P \leq 0,001$), и достоверно уступающий им по толщине шпика в I точке на 11,8 мм или 41,8%, а во II точке – на 10,4 мм, или 40,1% ($P \leq 0,001$). При сравнении мясных качеств животных этого сочетания со сверстниками второй контрольной группы было отмечено достоверное отставание в сравнении с контролем по толщине шпика в I точке на 2,9 мм, или 15,0% ($P \leq 0,05$), при тенденции к отставанию во II точке также на 2,9 мм, и тенденции к превосходству над ним по высоте «мышечного глазка» – на 2,0 мм, а по содержанию в теле постного мяса – на 1,0 проц. пункт.

Двухпородный же молодняк сочетания БКБхБМ снова занимал по своим мясным качествам промежуточное положение между молодняком белорусской крупной белой породы и животными остальных подопытных групп. Можно отметить тенденцию к превосходству над сверстниками первой группы по высоте «мышечного глазка» на 0,5 мм и по содержанию в теле постного мяса – на 1,0 проц. пункт и достоверное отставание по толщине шпика в I точке на 3,0 мм, или 10,6%, а во II точке – на 2,5 мм, или 9,6% ($P \leq 0,05$). В то же время в сравнении со сверстниками белорусской мясной породы, у этих животных выявлено достоверное отставание по содержанию в теле постного мяса на 3,6 проц. пункта ($P \leq 0,05$), при достоверном превосходстве над ними по толщине шпика в I точке на 5,9 мм, или 30,6%, и во II точке – на 5,0 мм, или 27,2% ($P \leq 0,001$).

При живой массе 116-125 кг молодняк сочетания (БКБхБМ)хБД достоверно уступал по толщине шпика в I точке чистопородным контрольным сверстникам белорусской крупной белой породы 9,6 мм, или 30,5% ($P \leq 0,001$), а во II точке – 8,4 мм или 29,0% ($P \leq 0,001$). По высоте «мышечного глазка» достоверное превосходство молодняка данной группы над контрольными сверстниками первой группы составило 6,9 мм или 13,6% ($P \leq 0,001$), а по содержанию в теле постного мяса – 7,4 проц. пункта ($P \leq 0,001$). В сравнении с контрольными чистопородными сверстниками белорусской мясной породы у трехпородных животных отмечалась также тенденция к превосходству по высоте «мышечного глазка» на 2,0 мм и по содержанию в теле постного мяса – 1,4 проц. пункта.

Из двухпородных сочетаний наилучшими мясными качествами опять характеризовался молодняк БКБхКЙ, достоверно превосходивший контрольных сверстников белорусской крупной белой породы по содержанию в теле постного мяса на 7,5 проц. пункта ($P \leq 0,001$), по высоте «мышечного глазка» – на 5,0 мм или 10,4% ($P \leq 0,001$) и достоверно уступающий им по толщине шпика в I точке на 11,8 мм, или 37,5%, а во II точке – на 13,5 мм, или 46,5% ($P \leq 0,001$). При сравнении

мясных качеств животных указанного сочетания с контрольными сверстниками второй группы было отмечено достоверное отставание в сравнении с контролем по толщине шпика в I точке на 2,9 мм, или 14,0% ($P \leq 0,05$), и во II точке – на 5,9 мм, или 27,6%, при тенденции к превосходству над ним по содержанию в теле постного мяса – на 1,5 проц. пункта.

Двухпородный молодняк сочетания БКБхБМ так же, как и при более легких весовых кондициях занимал по своим мясным качествам промежуточное положение между молодняком белорусской крупной белой породы и животными остальных подопытных групп. Можно отметить достоверное превосходство по содержанию в теле постного мяса над сверстниками первой группы на 0,6 проц. пункта ($P \leq 0,01$) и тенденцию к превосходству над ними по высоте «мышечного глазка» на 0,8 мм, но в то же время достоверное отставание в сравнении со сверстниками второй группы по содержанию в теле постного мяса – на 3,5 проц. пункта ($P \leq 0,05$), при достоверном превосходстве над ними по толщине шпика в I точке на 8,2 мм, или 36,3%, а во II точке – на 7,2 мм или 33,6% ($P \leq 0,001$).

Заключение. В результате исследований проведена прижизненная оценка мясных качеств туш чистопородных и помесных свиней различных породных сочетаний при откорме до разных весовых кондиций. Полученные результаты позволяют сделать следующее заключение:

1. Проведенные исследования подтвердили эффективность использования породы йоркшир канадской селекции в скрещивании с целью дальнейшего повышения мясных качеств основной материнской породы республики – белорусской крупной белой. В сравнении с чистопородными животными БКБ молодняк сочетания БКБхКЙ при весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг достоверно ($P \leq 0,001$) отличался на 8,8-11,8 мм более тонким шпиком в I точке, на 7,6-13,5 мм более тонким шпиком во II точке, достоверно ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,001$) большей – на 10,3-11,8% высотой «мышечного глазка», достоверно ($P \leq 0,001$) большим содержанием в теле постного мяса – на 4,3-7,5 проц. пункта. Отмечено также достоверное ($P \leq 0,05$) отставание молодняка сочетания БКБхКЙ от чистопородных сверстников БМ во всех убойных кондициях по показателям толщины шпика в I точке на 2,9-3,3 мм, а во II точке – на 3,1-5,9 мм при весовых кондициях 95-105 и 116-125 кг.

2. Отмечена тенденция к превосходству молодняка сочетания (БКБхБМ)хБД по мясным качествам над контрольными сверстниками БМ, без достоверных различий. В сравнении с чистопородными животными БКБ молодняк сочетания (БКБхБМ)хБД при убое в весовых кон-

дициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг достоверно ($P \leq 0,001$) отличался на 7,0-11,4 мм более тонким шпиком в I точке, отличался на 6,0-10,1 мм более тонким шпиком шпиком во II точке, достоверно ($P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$) большей – на 6,9-13,6% высотой «мышечного глазка»; содержал в туше достоверно ($P \leq 0,001$) больше мяса – на 4,6-7,4 проц. пункта.

3. Помесные животные сочетания БКБхБМ по величине прижизненных показателей мясных качеств во всех изученных весовых кондициях занимали промежуточное положение между контрольными сверстниками БКБ и БМ.

4. Таким образом, выявленная закономерность свидетельствует о возможности получения от молодняка сочетаний БКБхКЙ и (БКБхБМ)хБД туш с повышенными мясными качествами при убое в тяжелых весовых кондициях 116-125 кг, что невозможно при откорме чистопородных животных БКБ и помесей БКБхБМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гильман, З.Д. Свиноводство и технология производства свинины.-Мн.: Ураджай, 1995.-С.45-60.
2. Коваленко, Б.П. К вопросу оценки убойных качеств свиней / Б.П. Коваленко // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: тез. докл. XII междунар. науч.-практ. конф. – Жодино : Ин-т животноводства НАН Беларуси, 2006. – С. 57-59.
3. Подскребкин, Н.В. Оценка качества мяса свиней породы дюрок белорусской и канадской селекции в сравнительном аспекте с белорусской мясной породой / Н.В. Подскребкин, А.В. Мелехов, Т.Н. Тимошенко // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве : матер. XIX Международной науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2012. – С. 129-134.
4. Шейко, И. П. Свиноводство в Республике Беларусь / И. П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 2. – С. 12-15.
5. Шейко, И. Скрещивание специализированных мясных пород свиней Беларуси / И. Шейко // Свиноводство. – 2002. – № 5. – С. 4-5.
6. Шейко, И.П., Смирнов В.А. Свиноводство. -Мн.: Ураджай, 1997.- С.84-87.
7. Шейко, И.П. Репродуктивные, откормочные и мясные качества свиней породы дюрок при различных вариантах подбора родительских пар / И.П. Шейко, Т.Н. Тимошенко, Т.Л. Шиман // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2011. - № 1. – С. 74-80.
8. Anon, J. Crossbreeding programs for commercial pork production / J. Anon // Washington Agr. ext. Bull. – 1983. – Vol. 1232. – P. 1-6.

МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ОТЦОВСКОЙ ПОРОДЫ И ПРЕДУБОЙНЫХ ВЕСОВЫХ КОНДИЦИЙ

В.А. Дойлидов, Е.М. Волкова

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 15.08.2013 г.)

Аннотация. *С повышением убойных кондиций свыше 105 кг у свиней сочетания (БКБхБМ)хЭБ отмечалось резкое снижение скорости роста мышечной ткани, в то время как рост жировой ткани у них претерпел значительное ускорение. В свою очередь, животных сочетаний (БКБхБМ)хНЛ и (БКБхБМ)хНД при повышении убойных кондиций до 116-125 кг мышечная ткань продолжала расти достаточно интенсивно при ограниченном росте жировой.*

Summary. *With increasing slaughter conditions by over 105 kg pigs combinations (LWB x BM) x EB sharp decrease in the rate of growth of muscle tissue was marked while the growth of their fat tissue underwent a significant acceleration. In turn, animal combinations (LWB x BM) x LG and (LWB x BM) x DG with an increase in slaughter condition up to 116-125 kg of muscle tissue continued to grow quite rapidly with limited growth of fat.*

Введение. Отрасль свиноводства в Республике Беларусь в настоящее время стоит перед проблемой повышения эффективности. При этом главной задачей для ее успешного развития является повышение конкурентоспособности отрасли за счет интенсивного использования уникальных биологических особенностей свиней, что позволит быстро наращивать производство дешевого и качественного мяса [3, 2].

Большое значение при этом имеет правильный выбор пород и заводских типов для скрещивания в качестве материнской или отцовской форм в условиях промышленной технологии. При этом оказалось, что отечественные породы по качеству получаемой продукции, к сожалению, не соответствуют требованиям мирового и даже российского рынка, они имеют неплохие репродуктивные показатели, но далеки от современных требований по выходу мяса [1, 4].

Использование в схемах скрещивания эстонской беконной породы также не обеспечивает желаемого повышения мясных качеств молодняка в соответствии с мировыми требованиями. Единственным реальным выходом в данном случае является максимальное использование зарубежного генетического материала [5].

Для обеспечения постоянно растущей потребности рынка в мясной свинине в мире в последние четыре десятилетия интенсивно осуществляется породообразовательный процесс, направленный на создание мясных генотипов свиней [8]. В этой связи важной предпосылкой интенсификации производства является создание высокопродуктивных и хорошо приспособленных к условиям промышленной технологии животных [7].

Для этого в любом случае должен проводиться комплекс мероприятий по оценке наследственных качеств животных, отбору лучших особей на основе этой оценки и их подбору для получения более высокопродуктивного потомства [6].

В настоящее время для массового изменения мясо-сального типа свиней, преобладающего на наших промышленных комплексах, в Витебской области создан «Центр генетики и селекции в свиноводстве» на 200 гол. хряков-производителей зарубежных мясных пород, использование которых должно обеспечить почти поголовное осеменение свиноматок на промышленных комплексах. В данный центр в 2009 году были завезены хряки-производители пород ландрас и дюрок немецкой селекции.

Поэтому весьма актуальной явилась комплексная оценка эффективности использования хряков данных пород как отцовских форм для получения товарного молодняка на промышленных комплексах.

Цель работы – установление закономерностей формирования мясных качеств при повышении убойных кондиций у трехпородного откормочного молодняка, полученного с участием пород белорусской селекции, а также при использовании на заключительном этапе скрещивания пород ландрас и дюрок немецкой селекции.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2009-2010 гг. в условиях свиноводческого комплекса КУПСХП "Городец" Шарковщинского района Витебской области. Объектом исследований явился трехпородный молодняк с различной предубойной массой, полученный от сочетаний пород белорусской крупной белой (БКБ), белорусской мясной (БМ), эстонской беконной (ЭБ), ландрас немецкой селекции (НЛ) и дюрок немецкой селекции (НД).

При постановке на откорм были сформированы группы-аналоги с учетом происхождения и живой массы животных. Для выявления и снятия с откорма животных с разными весовыми кондициями в производственных условиях сначала контрольным взвешиванием был определен срок достижения живой массы 95-105 кг и отобраны животные для первого убоя. Затем, определив по первой снятой с откорма партии среднесуточные приросты, спланировали последующие убои, опреде-

лив предположительные сроки достижения животными живой массы 106-115 и 116-125 кг.

Перед убоем на живых животных, достигших живой массы 95-105, 106-115 и 116-125 кг проводилась оценка мясных качеств с помощью прибора PIGLOG 105. Согласно методике проведения измерений были учтены следующие показатели: толщина шпика в I и II точках, мм; высота мышечного глазка, измеряемая во II точке, мм; содержание в теле постного мяса, %.

Убой проводился в условиях ОАО «Глубокский мясокомбинат». В ходе убоя были определены: убойный выход (в %), толщина шпика над 6-7 грудными позвонками (в мм), морфологический состав туш (в %), путем обвалки 6-8 левых полутуш в каждом сочетании, соотношение мяса и сала в тушах.

Контролем служили животные сочетания (БКБхБМ)хЭБ как основного трехпородного сочетания, использовавшегося в системе гибридизации на товарных свинокомплексах Витебской области в течение последнего десятилетия до завоза хряков-производителей немецкой селекции.

Кормление откормочного молодняка производилось стандартными полнорационными комбикормами марок СК26 и СК31 из самокормушек «TUBE-O-MAT». Условия содержания свиней соответствовали технологическим нормам, принятым на свиноводческих предприятиях.

Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты наших исследований позволили установить, что у свиней в зависимости от генотипа изучаемые показатели с возрастом изменялись по-разному.

Исходя из данных таблицы 1, при живой массе 95-105 кг молодняк с 50% крови породы дюрок достоверно уступал по толщине шпика в I точке контрольным сверстникам 4,6 мм, или 20,6% ($P \leq 0,05$), а во второй точке – 6,3 мм, или 32,6% ($P \leq 0,05$). По высоте мышечного глазка достоверное превосходство молодняка III группы над контролем составило 6,3 мм, или 14,0% ($P \leq 0,05$), а по содержанию в теле мяса – 6,0 проц. пункта ($P \leq 0,01$). Молодняк от хряков породы ландрас при той же живой массе достоверно превосходил потомков хряков эстонской беконной породы по содержанию в теле мяса – на 3,9 проц. пункта ($P \leq 0,05$), и достоверно уступал им по толщине шпика во II точке на 3,5 мм, или 18,1% ($P \leq 0,05$).

Таблица 1 – Мясные качества молодняка с разной живой массой

Группы, породные сочетания	n	Толщина шпика в I точке, мм	Толщина шпика во II точке, мм	Высота мышечного глазка, мм	Постного мяса в теле, %
----------------------------	---	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------

матка×хряк		M±m	M±m	M±m	M±m
<i>При живой массе 95-105 кг</i>					
I контрольная (БКБхБМ)хЭБ	7	22,3 ±1,52	19,3 ±1,41	45,1 ±1,58	49,9 ±1,23
II опытная (БКБхБМ)хНЛ	8	18,5 ±1,27	15,8 ±0,65*	48,3 ±1,83	53,8 ±0,77*
III опытная (БКБхБМ)хНД	7	17,7 ±1,25*	13,0 ±0,65*	51,4 ±2,12*	55,9 ±0,81**
<i>При живой массе 106-115 кг</i>					
I контрольная (БКБхБМ)хЭБ	7	25,1 ±1,28	22,4 ±0,95	48,4 ±1,48	47,4 ±0,90
II опытная (БКБхБМ)хНЛ	8	21,3 ±1,47	17,1 ±0,91**	50,4 ±1,77	52,1 ±1,03**
III опытная (БКБхБМ)хНД	8	18,3 ±0,99**	15,6 ±1,18***	53,1 ±1,75*	54,6 ±1,08***
<i>При живой массе 116-125 кг</i>					
I контрольная (БКБхБМ)хЭБ	6	28,7 ±1,41	25,2 ±1,14	50,3 ±1,43	44,7 ±1,36
II опытная (БКБхБМ)хНЛ	6	22,5 ±2,70*	20,0 ±0,97***	53,7 ±0,89	50,5 ±1,55*
III опытная (БКБхБМ)хНД	7	20,6 ±1,34***	17,9 ±0,83***	55,9 ±2,10*	52,7 ±0,91***

Примечание: Здесь и далее по отношению к I контрольной группе
 * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

При живой массе 106-115 кг молодняк III группы достоверно превосходил контрольных сверстников по высоте мышечного глазка на 4,7 мм, или 9,714% ($P \leq 0,05$), а по содержанию в теле мяса – на 7,2 проц. пункта ($P \leq 0,001$), достоверно уступая им по толщине шпика в I точке на 6,8 мм, или 27,1% ($P \leq 0,01$), а во второй точке – 6,3 мм, или 32,6%.

Животные II группы при той же живой массе достоверно превосходили контрольных по содержанию мяса в теле – на 4,7 проц. пункта ($P \leq 0,01$) и достоверно уступали им по толщине шпика во II точке на 5,3 мм, или 23,7% ($P \leq 0,05$).

При живой массе 116-125 кг животные III группы достоверно уступали по толщине шпика в I точке контрольным на 8,1 мм, или 28,2% ($P \leq 0,001$), а во II точке – на 7,3 мм, или 29,0% ($P \leq 0,001$). По высоте мышечного глазка достоверное превосходство молодняка III группы над контролем составило 5,6 мм, или 11,1% ($P \leq 0,05$), а по содержанию в теле мяса – 8,0 проц. пункта ($P \leq 0,001$). Молодняк от хряков породы ландрас при этой же живой массе достоверно превосходил потомков хряков эстонской беконной породы по содержанию в теле мяса на 5,8 проц. пункта ($P \leq 0,05$) и достоверно уступал им по толщине шпика в I точке на 6,2 мм, или 21,6% ($P \leq 0,05$), а во II точке – на 5,2 мм, или 20,6% ($P \leq 0,001$).

Показатели, характеризующие основные убойные и мясные качества, а также характеризующие морфологию туш чистопородного и помесного молодняка свиней, убитого в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг, представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Убойные и мясные качества молодняка при разной предубойной массе

Группы, породные сочетания матка×хряк	п	Убойный выход, %	Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	Площадь «мышечного глазка», см ²	Отношение мяса к салу
		M±m	M±m	M±m	M±m
1	2	3	4	5	6
<i>Убой при живой массе 95-105 кг</i>					
I контрольная (БКБхБМ)хЭБ	7	68,2 ±0,22	29,1 ±0,99	33,9 ±1,19	2,7:1
II опытная (БКБхБМ)хНЛ	8	68,1 ±0,42	20,6 ±0,85***	36,3 ±1,38	3,4:1
III опытная (БКБхБМ)хНД	7	68,1 ±0,23	17,0 ±0,86***	38,7 ±1,60*	3,9:1
<i>Убой при живой массе 106-115 кг</i>					
I контрольная (БКБхБМ)хЭБ	7	70,4 ±0,30	32,9 ±1,67	36,4 ±1,11	2,3:1
II опытная (БКБхБМ)хНЛ	8	70,1 ±0,50	22,4 ±1,20***	37,9 ±1,33	3,1:1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
III опытная (БКБхБМ)хНД	8	71,6 ±0,47	20,4 ±1,54***	40,2 ±1,20*	3,6:1
<i>Убой при живой массе 116-125 кг</i>					
I контрольная (БКБхБМ)хЭБ	6	74,0 ±0,66	37,5 ±1,84	37,8 ±1,07	1,9:1
II опытная (БКБхБМ)хНЛ	6	74,2 ±0,59	26,1 ±1,26***	40,4 ±1,42	2,7:1
III опытная (БКБхБМ)хНД	7	75,0 ±0,49	23,3 ±1,08***	42,0 ±1,58*	3,1:1

Из таблицы 2 видно, что по величине убойного выхода помесный молодняк подопытных групп достоверно различался. Можно отметить лишь тенденцию к превосходству по данному показателю у животных сочетания (БКБхБМ)хНД при убое в весовых кондициях 106-115 и 116-125 кг. Что касается динамики этого показателя, то по мере возрастания предубойной массы животных прослеживается увеличение убойного выхода на 5,8-6,9 проц. пункта при убое животных массой 116-125 кг в сравнении с убоем при массе 95-105 кг.

По толщине шпика в области 6-7 грудных позвонков, а также по площади «мышечного глазка» у животных III группы отмечена досто-

верная разница в сравнении с контрольными сверстниками из I группы. По толщине шпика они уступали животным I группы в весовой кондиции 95-105 кг на 41,6% ($P \leq 0,001$), в кондиции 106-115 кг – на 38,0% ($P \leq 0,001$), а при предубойной массе 116-125 кг – на 37,1% ($P \leq 0,001$). По площади «мышечного глазка» молодняк III группы превосходил контроль при убойных весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг на 14,2%, 10,4 и 15,3% ($P \leq 0,05$) соответственно.

Таблица 3 – Морфологический состав туш молодняка свиней при разной предубойной массе

Группы, породные сочетания матка×хряк	п	Мясо, %	Сало, %	Кости, %	Кожа, %
		M±m	M±m	M±m	M±m
1	2	3	4	5	6
<i>Убой при живой массе 95-105 кг</i>					
I контрольная (БКБхБМ)хЭБ	7	59,1 ±1,23	22,3 ±1,03	11,3 ±0,19	7,3 ±0,11
II опытная (БКБхБМ)хНЛ	8	62,9 ±0,77*	18,9 ±0,63*	11,0 ±0,15	7,2 ±0,07
III опытная (БКБхБМ)хНД	7	65,1 ±0,81**	16,9 ±0,72**	10,9 ±0,10	7,1 ±0,07
<i>Убой при живой массе 106-115 кг</i>					
I контрольная (БКБхБМ)хЭБ	7	56,7 ±0,90	24,9 ±0,79	11,2 ±0,12	7,2 ±0,09

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
II опытная (БКБхБМ)хНЛ	8	61,3 ±1,03**	20,6 ±1,03*	11,0 ±0,09	7,1 ±0,07
III опытная (БКБхБМ)хНД	8	63,8 ±1,08***	18,3 ±1,07**	10,8 ±0,07	7,1 ±0,08
<i>Убой при живой массе 116-125 кг</i>					
I контрольная (БКБхБМ)хЭБ	6	53,9 ±1,36	28,1 ±1,23	11,0 ±0,15	7,0 ±0,10
II опытная (БКБхБМ)хНЛ	6	59,7 ±1,55*	22,5 ±1,47*	10,9 ±0,10	6,9 ±0,08
III опытная (БКБхБМ)хНД	7	61,9 ±0,91***	20,5 ±0,90***	10,7 ±0,08	6,9 ±0,08

Молодняк II группы (таблица 3) во всех весовых кондициях отличался тенденцией к превосходству над контрольными животными по площади «мышечного глазка» на 4,1-7,1%, однако без достоверных различий. В то же время толщина шпика у животных сочетания (БКБхБМ)хНЛ была достоверно более низкой, чем у контрольных животных при убойных весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг соответственно на 29,2%, 31,9 и 30,4% ($P \leq 0,001$).

На единицу содержащегося в туше сала у молодняка II и III групп приходится больше мышечной ткани, чем у молодняка I группы соответственно на 25,9 и 44,4%, при убойной массе 95-105 кг, на 34,8 и 56,5% при убойной массе 106-115 кг, и на 42,1 и 63,2% при убойной массе 116-125 кг.

При анализе таблицы 2 мы видим, что на состав туш откормленного молодняка значительное влияние оказала порода отца. Так, молодняк II и III групп, где в скрещивании на заключительном этапе участвовали хряки пород ландрас и дюрок немецкой селекции, при убое животных массой 95-105 кг отличался с разной степенью достоверности более высоким содержанием в туше мяса и низким содержанием сала по отношению к молодняку контрольной группы. Разница по удельному весу мяса и сала в туше соответственно составила 3,8 и 3,4 проц. пункта ($P \leq 0,05$) во II группе и 6,0 и 5,4 проц. пункта ($P \leq 0,001$) в III группе по отношению к I.

У животных обеих опытных групп, убитых по достижении живой массы 106-115 кг можно проследить ту же тенденцию к достоверному превосходству по мясным качествам над чистопородными сверстниками I группы, что и при убое по достижении живой массы 95-105 кг. Так, молодняк II группы отличался достоверно более высоким содержанием в туше мяса – на 4,6 проц. пункта ($P \leq 0,01$), и более низким содержанием сала – на 4,3 проц. пункта ($P \leq 0,05$) по отношению к контрольному молодняку. В свою очередь, разница по удельному весу мяса и сала в туше между животными I и III групп соответственно составила 7,1 и 6,6 проц. пункта ($P \leq 0,001$).

У молодняка сочетаний БКБхБМ)хНЛ и (БКБхБМ)хНД, убитого по достижении живой массы 116-125 кг, также отмечается выраженное превосходство по мясным качествам над чистопородными сверстниками. При этом у особей опытных групп достоверная разница с контрольной группой по содержанию в туше мяса и сала составила 5,8 и 5,6 проц. пункта ($P \leq 0,05$) во II группе, и 8,0 и 7,6 проц. пункта ($P \leq 0,001$) в III группе соответственно.

Можно отметить выраженную тенденцию к снижению в тушах свиней всех подопытных групп удельного веса костей и кожи с увеличением предубойной живой массы. В то же время по содержанию в туше кожи достоверной разницы между группами не отмечалось.

Заключение. Таким образом, анализ полученных данных показал выраженную зависимость проявления мясных качеств трехпородного молодняка от используемой породы отца. Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. При прижизненном определении мясных качеств наибольшей мясностью характеризовался трехпородный молодняк сочетания (БКБхБМ)хНД, который во всех изученных весовых кондициях имел достоверное превосходство над контрольными животными сочетания (БКБхБМ)хЭБ по высоте мышечного глазка и содержанию в теле постного мяса и достоверно уступал им по толщине шпика в I и II точках.

2. Молодняк с 50% крови породы ландрас немецкой селекции по всем изученным показателям имел тенденцию к превосходству над сверстниками контрольной группы по мясным качествам, а по отдельным – превосходил их достоверно.

3. В сравнении с сочетанием (БКБхБМ)хЭБ, молодняк сочетания (БКБхБМ)хНД при убое в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг достоверно ($P \leq 0,001$) отличался на 29,2-31,9% более тонким шпиком над 6-7, содержал в туше достоверно ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$) больше мяса – на 3,8-5,8 проц. пункта, и достоверно ($P \leq 0,05$) меньше сала – на 3,4-5,6 проц. пункта.

4. Трехпородный молодняк сочетания (БКБхБМ)хНД при убое в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг достоверно ($P \leq 0,001$) отличался от контрольных животных сочетания (БКБхБМ)хЭБ на 37,1-41,6% более тонким шпиком над 6-7 грудными позвонками, на 10,4-15,3% ($P \leq 0,05$) большей площадью «мышечного глазка», содержал в туше достоверно ($P \leq 0,001$) больше мяса – на 6,0-8,0 проц. пункта и достоверно ($P \leq 0,001$) меньше сала – на 5,4-7,6 проц. пункта.

5. Выявленная закономерность свидетельствует о возможности эффективного использовании трехпородного молодняка, полученного с участием в трехпородном скрещивании на заключительном этапе хряков пород ландрас и дюрок немецкой селекции, давать туши с повышенными мясными качествами при убое в тяжелых весовых кондициях 116-125 кг, что невозможно при откорме свиней сочетания (БКБхБМ)хЭБ. Лидирующем, на основании анализа полученных данных, является сочетание (БКБхБМ)хНД.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гильман, З.Д. Свиноводство и технология производства свинины.-Мн.: Ураджай, 1995.-С.45-60.
2. Коваленко, Б.П. К вопросу оценки убойных качеств свиней / Б.П. Коваленко // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: тез. докл. XII междунар. науч.-практ. конф. – Жодино : Ин-т животноводства НАН Беларуси, 2006. – С. 57-59.
3. Подскребкин, Н.В. Оценка качества мяса свиней породы дюрок белорусской и канадской селекции в сравнительном аспекте с белорусской мясной породой / Н.В. Подскребкин, А.В. Мелехов, Т.Н. Тимошенко // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве : матер. XIX Международной науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2012. – С. 129-134.

4. Шейко, И. П. Свиноводство в Республике Беларусь / И. П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 2. – С. 12-15.
5. Шейко, И. Скрещивание специализированных мясных пород свиней Беларуси / И. Шейко // Свиноводство. – 2002. – № 5. – С. 4-5.
6. Шейко, И.П., Смирнов В.А. Свиноводство. -Мн.: Ураджай, 1997.- С.84-87.
7. Шейко, И.П. Репродуктивные, откормочные и мясные качества свиней породы дюрок при различных вариантах подбора родительских пар / И.П. Шейко, Т.Н. Тимошенко, Т.Л. Шиман // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2011. - № 1. – С. 74-80.
8. Anon, J. Crossbreeding programs for commercial pork production / J. Anon // Washington Agr. ext. Bull. – 1983. – Vol. 1232. – P. 1-6.

УДК636.2.082.2

ТЕХНОЛОГИЯ ДНК ТИПИРОВАНИЯ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К НАСЛЕДСТВЕННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

О.А. Епишко, П.В. Пестис, С.Г. Змитрович, М.Ю. Шевченко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 15.08.2013 г.)

Аннотация. Одними из наиболее значимых пороков, оказывающих негативное влияние на интенсификацию племенной и селекционной работы, являются дефицит уридинмонофосфатсинтазы (DUMPS) и комплексный порок позвоночника (CVM). Данная проблема актуальна и в животноводстве Беларуси в связи с интенсивной голштинизацией скота.

Summary. In foreign practice of cattle breeders the deficiency of DUMPS and CVM is considered to be one of the most significant defects rendering negative influence on an intensification of breeding and selection work, this problem is also actual in the animal husbandry of Belarus in connection with an intension golshтинization of cattle.

Введение. Одной из самых больших и важных проблем животноводства была и остается проблема недополучения здорового и жизнеспособного потомства. Использование искусственного осеменения и трансплантации эмбрионов значительно повысило роль одного животного и одновременно риск в распространении определенных полиморфных типов генов генетических дефектов, что привело к насыщению популяций летальными мутациями. Поэтому на сегодняшний день возникла острая необходимость более широкого использования молекулярно-генетических маркеров как инструмента для решения некоторых селекционных задач, а в частности, выявления моногенных наследственных заболеваний, которые фенотипически могут быть вы-

явлены только у рецессивных гомозиготных носителей в ходе развития молодняка или на более позднем постэмбриональном развитии [1].

ДНК-тестирование ремонтного молодняка на наличие мутаций в раннем возрасте позволит выявить и скрытых носителей в гетерозиготном состоянии и не допустить распространение наследственных заболеваний в популяциях крупного рогатого скота, а тестирование быков-производителей и быкопроизводящих коров – исключить получение особей на стадии эмбрионального развития. Данные мероприятия позволят оздоровить племенное поголовье Республики [3, 4].

Без использования генной диагностики выявление скрытых носителей возможно только при помощи анализирующего спаривания или с помощью биохимических тестов, результаты которых не всегда являются однозначными.

В зарубежной практике животноводов принято считать, что одними из наиболее значимых пороков, оказывающих негативное влияние на интенсификацию племенной и селекционной работы, являются дефицит уридинмонофосфатсинтетазы (DUMPS) и комплексный порок позвоночника (CVM). Данная проблема актуальна и в животноводстве Беларуси в связи с интенсивной голштинизацией скота.

Дефицит уридинмонофосфатсинтетазы (DUMPS) – моногенный аутосомнорецессивный признак. У крупного рогатого скота мутация фенотипически проявляется у гомозиготных особей, вызывая гибель эмбрионов после 40 дней эмбрионального развития. Этим самым оказывая отрицательное влияние на плодовитость животных. Только небольшой процент особей выживает, однако они погибают вскоре после рождения. Таким образом, своевременное выявление наследственного заболевания позволит выявить и в дальнейшем исключить носителей данного заболевания, что будет способствовать интенсификации племенной работы страны [5, 6].

Комплексный порок позвоночника (CVM) – широко распространенный рецессивный генетический порок голштинского скота. Две трети плодов-носителей данного заболевания резорбируются или погибают до 260 дня постнатального развития, одна треть телят-носителей мутации рождается мертворожденной обычно за 1-2 недели до ожидаемого срока отела. Только небольшой процент особей выживает, однако они погибают вскоре после рождения.

Международными племенными службами введены обязательные проверки быков-производителей на данные генетические дефекты и вносится запись в родословные племенных каталогов.

Проведенные сразу после разработки теста молекулярно-генетические исследования показали, что в Голландии 38,8% быков-произво-

дителей – скрытые носители данных мутаций, во Франции – 42,82%, в США – 20%, в Италии – 15,4%, в Канаде – 6,42%, в Германии – 7,15%, в Китае – 46,8% [7, 9].

Необходимо тщательно изучать родословную коров, чтобы избежать осеменения коров быками-производителями с теми коровами, родословная которых предполагает, что они могут быть носителями мутаций. Это поможет снизить распространение мутаций в стадах и предотвратить появление уродств в потомстве.

Российскими учеными было изучено распространение DUMPS и CVM среди быков-производителей, использующихся на племпредприятиях России, а также проанализировано происхождение таких животных. Данные свидетельствуют, что доля быков-носителей DUMPS и CVM на племпредприятиях России составляет 4-3,7% соответственно. Это означает, что в среднем 1 из 27 производителей, используемых в системе искусственного осеменения, является скрытым носителем этих наследственных дефектов [10].

Широкое распространение мутации DUMPS и CVM среди голштинского скота позволило предположить, что аллель, несущий мутацию, положительно коррелирует с признаками продуктивности, используемыми в качестве критериев в селекционных программах. Для подтверждения или опровержения этой гипотезы ученый Кюе с соавторами в 2005 г. изучили влияние носительства CVM на некоторые селекционно-значимые признаки продуктивности (удой, содержание жира и белка в молоке, длительность сервис-периода). Было исследовано около 3 млн. записей продуктивных параметров 1,7 млн. дочерей быков с известным генотипом по аллелю CVM. Была установлена положительная ассоциация несущего мутацию аллеля со всеми изучаемыми признаками. Поскольку различия по молочной продуктивности между дочерьми скрытых носителей и неносителей незначительны, исключение животных с мутированным аллелем из популяции скота существенно не повлияет на продуктивность [1, 2].

Кроме того, известны случаи, когда выдающиеся производители одновременно являются носителями нескольких мутаций наследственных заболеваний. Например, К.М. Белл 1667366 одновременно являлся носителем двух наследственных пороков CVM и BLAD, семя которого широко использовалось в 50-60 –х годах для осеменения коров во многих странах. Только в США от Carlin-M Ivanhoe Bell получено 79 тысяч дочерей, оцененных по продуктивности, и более 1200 сыновей, оцененных по дочерям.

Логично предположить, что выдающиеся производители, которые широко используются в настоящее время, могут быть одновременно

носителями мутаций DUMPS и CVM. Однако данное предположение требует изучения для его подтверждения либо опровержения.

В связи с интенсивной голштинизацией молочного скота Беларуси также остро стоит проблема выявления скрытых носителей DUMPS и CVM.

Проведение исследований, направленных на разработку методов ДНК-анализа, позволяющих диагностировать мутации в генах, детерминирующих наследственные заболевания DUMPS и CVM, актуально и имеет большое народно-хозяйственное значение. Однако покупка лицензированных наборов для идентификации данных мутаций требует больших вложений, и встает вопрос о разработке более дешевого метода диагностирования животных по данным мутациям.

Цель исследований – разработать импортозамещающую технологию идентификации наследственных заболеваний дефицита уридинмонофосфатсинтетазы (DUMPS) и комплексного порока позвоночника (CVM), в популяциях крупного рогатого скота разводимого в Республике Беларусь.

Материалы и методика исследований. На базе УО «Гродненский государственный аграрный университет», в научно-исследовательской лаборатории ДНК-технологий проводятся исследования по разработке импортозамещающей технологии по идентификации наследственных заболеваний дефицита уридинмонофосфатсинтетазы (DUMPS) и комплексного порока позвоночника (CVM), крупного рогатого скота, разводимого в Республике Беларусь. Импортозамещающая технология предполагает использование не наборов, а отечественных реактивов, с помощью которых возможно удешевление себестоимости тестирования животного. Поэтому нашей задачей является разработка импортозамещающей технологии идентификации аномалий DUMPS (дефицит уридинмонофосфатсинтетазы) и CVM (комплексный порок позвоночника).

Результаты исследований и их обсуждение. Во многих странах в родословных быков указаны результаты тестирования на гетерозиготность по UMPS: DP-носитель мутации DUMPS, TD - свободный от мутации.

Для проведения амплификации гена UMPS нами были подобраны следующие последовательности праймеров:

F: 5-GCA AAT GGC TGA AGA ACA TTC TG-3"

R: 5-GCT TCT AAC TGA ACT CCT CGA GT-3"

ПЦР проводили в реакционной смеси объемом 10 мкл, включающая: вода -4,6 мкл; буфер ПЦР 5-х -2,0 мкл; dNTP смесь 10-х (1,7 мМ каждого) - 1,0 мкл, два праймера по - 0,4 мкл; Taq-полимераза

(1мол/1000 U) - 0,1 мкл; ДНК 70-100 нг - 1,5 мкл. Режим проведения ПЦР для гена UMPS: 45 циклов: (95 ° С - 30 сек.; 58 ° С -30 сек; 72 ° С - 1 мин). Длина амплифицированного фрагмента 108 п.н.

Для анализа аллельных вариантов гена UMPS продукт амплификации обрабатывали рестриктазой AvaI в термостате на протяжении 3-х часов при температуре 37 ° С. Смесь для рестрикции готовили в объеме 15 мкл: вода - 6 мкл; буфер (10mM) - 1,5 мкл; рестриктазы Ava I - 0,5 мкл; ПЦР смесь -7 мкл. Разделение продуктов рестрикции проводили в 4%-ном агарозном геле (рис. 1).

	ПЦР	TD	DP
108	—		
89			—
53		—	—
36		—	—
19		—	—

Рисунок 1 – Схема расположения рестрикционных фрагментов гена UMPS в зависимости от генотипа при использовании рестриктазы Ava I

ПЦР – продукт амплификации; DP – носитель мутации DUMPS;

TD – нет мутации

У животных гетерозиготных носителей DUMPS оказывается четыре рестрикционных фрагментов: 89 п. н., 53 п.н., 36 п.н., 19 п.н., для животных свободных от мутации – три фрагмента: 53 п.н., 36 п.н., 19 п.н.

Идентификация аномалии CVM (комплексное позвоночное уродство). Данное заболевание вызвано точечной мутацией гена SLC35A3, которая заключается в замене нуклеотида G на T в позиции 559 гена, кодирующего белок-транспортер уридин 5'-дифосфат-N-ацетилглюкозамина и находится в 3-й хромосоме. В результате такой замены незаменимая аминокислота валин меняется на фенилаланин в позиции 180 [11].

В международных стандартах было принято решение о введении отметки в родословные племенных животных по наличию мутантного гена CVM: CV - носитель мутации, TV - свободный от мутации.

1. Для амплификации гена SLC35A3 мы использовали следующие праймеры:

F: 5-TCA GTG GCC CTC AGA TTC TC-3'

R: 5-CCA AGT TGA ATG TTT CTT ATC CA-3"

Смесь для проведения ПЦР готовили в объеме 10 мкл: вода -4,6 мкл; буфер ПЦР 5-х (15м Mg-1, 0 мл) -2,0 мкл; dNTP смесь 10-х (1,7 mM каждого) 1,0 мкл, два праймера (70 нг каждого) - 0,8 мкл; Taq-по-

лимеразы (1мол/1000 U) - 0,1 мкл; ДНК 70-100 нг - 1,5 мкл. Режим ПЦР для гена SLC35A3 включал: 35 циклов (94 ° С - 30 сек., 60 ° С -30 сек; 72 ° С - 30 мин). Длина продукта амплификации 177 п.н.

Продукт амплификации анализировали методом SSCP: денатурировали в буфере (формамид, NaOH, EDTA и два красителя: ксиленианол и бромфеноловый синий) и наносили на 14% полиакриламидный гель. Три полосы на электрофорезе обозначали носителей мутации, две – свободные от мутации.

В результате проведенных исследований по подбору оптимальных методических подходов проведения анализа идентификации мутаций было выявлено, что при проведении ПЦР-ПДРФ и PSR-SSCP методов необходимо моделирование методик. В частности, необходимо изменять температуру отжига праймеров и изменить реакционный состав. В целом подобранные режимы позволяют определить мутацию в гене, однако для более полного и точного анализа необходимо протестировать более большую выборку животных.

Заключение. На основе разработанной методики возможно проведение мониторинга распространения этих мутаций среди быков-производителей, использующихся на племпредприятиях Беларуси, а также анализ происхождения таких животных. Необходимо провести тестирование всех быков-производителей, а также коров быкопроизводящей группы на выявление мутации DUMPS и CVM. Мониторингу должен подвергаться и импортный голштинизированный чернопестрый скот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дементьева, Н.В. Генотипирование племенного крупного рогатого скота в целях выявления генетических дефектов и аллелей гена каппа-казеина // Материалы междунар. Конф. Санкт-Петербург 2009, С 39-42.
2. Эрнст, Л., Зиновьева, Н., Гладырь, Е. Комплексный порок позвоночника у голштинов // Животноводство России, 2007, с.55-53.
3. Grzybowski, G., Grzybowski, T., Wozniak, M., Chacinska-Buczek, I., Smuda, E., Lubieniecki, K. Badania przesiewowe na obecność genu wcześniejszej obumieralności zarodków DUMPS u bydła w Polsce // Med. Wet. - 1998. – V.54. - P.189-193.
4. Kamiński, S., Grzybowski, G., Prusak, B., Rusk, A. No incidence of DUMPS carriers in Polish dairy cattle // J. Appl. Genet. - 2005. - V.46, №4. - P. 395-397.
5. Odalys Uffo, Atzel Acosta. Molecular diagnosis and control strategies for the relevant genetic diseases of cattle // Biotechnologia Aplicada. - 2009. - V.26, №3. - P.204-208.
6. Schwenger, B., I. Tamen, C. Aurich: Detection of the homogenous recessive genotype for deficiency of uridine monophosphate synthase by DNA typing among bovine embryos produced in vitro // J. Reprod. Fert. - 1994. - V.100. - P.511-514.
7. Shanks, R.D. and J.L. Robinson: Deficiency of uridine monophosphate synthase among Holstein cattle // Cornell. Vet. - 1990. - V.80 - P. 119-122.
8. Harlizijs, B, Schröber, S, Tammen, I, Simon, T. Isolation of the bovine uridine monophosphate synthase gene to identify the molecular basis of DUMPS in cattle // J.Anim. Breed Genet. - 1996. – V.113. - P.303-309.

9. Agerholm, J.S., Bendixen, C., Andersen, O., Arnbjerg, J. Complex vertebral malformation in Holstein calves // J. Vet. Diagn. Invest. - 2001. - V.13.-P.283-289.
10. Revell, S. Complex vertebral malformation in a Holstein calf in the UK // Vet. Rec. – 2001. – V.24. - P.659-660.
11. Thomsen, B., Horn, P., Panitz, F., et al. A missense mutation in the bovine SLC35A3 gene, encoding a UDP-N-acetylglucosamine transporter, causes complex vertebral malformation // Genome Res. - 2006. - V.16. - P.97–105.

УДК 636.4.082

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Н.Н. Климов, С.И. Коршун, Н.Б. Зайцева

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 28.06.2013 г.)

Аннотация. Установлено, что скрещивание помесных свиноматок БКБ×БМ с хряками породы ландрас способствовало большему накоплению белковых веществ в жировой ткани у полученных потомков (содержание протеина 2,57%). По содержанию в сале минеральных веществ животные подопытных групп практически не различались, а значение данного показателя у них находилось в пределах 0,07-0,08% ($P>0,05$). Мясо и бульон всех групп характеризовались высокой дегустационной и органолептической оценкой на уровне 7,0-8,0 баллов и выше. Вместе с тем дегустационная оценка мяса и бульона показала, что животные генотипа (БКБ×БМ)×Л получили наивысшее количество баллов – 7,83 и 7,79 соответственно.

Summary. It is established the crossing of local sows BLW×BM with boars of Landrase breed promoted bigger accumulation of albumens in fatty tissue at the received descendants (the maintenance of a protein of 2,57%). According to the content of mineral substances in fat animals of experimental groups practically didn't differ, and the value of this indicator was in limits of 0,07-0,08% ($P>0,05$). Meat and broth of all groups were characterized by a high tasting and organoleptic assessment at the level of 7,0-8,0 points and above. However, the tasting assessment of meat and broth showed that animals of a genotype (BLW×BM)×L received the highest number of points – 7,83 and 7,79 respectively.

Введение. Свиноводство – технологичная отрасль животноводства, которой отводится особая роль в увеличении производства мяса. Она динамично развивается на основе интенсивных технологий и технических решений в области содержания и кормления различных половозрастных групп животных, а также использования новых и усовершенствованных пород и линий свиней. В Дании потребление сви-

нины в среднем на одного жителя составляет около 77 кг, в Испании – 64, Германии – 57, в Республике Беларусь – менее 30 кг свинины [1].

Основой производства свинины на промышленной основе является, во-первых, отлаженная система племенной работы с материнскими и отцовскими породами и, во-вторых, использование апробированных вариантов гибридизации. В Северной Америке (США, Канада), Западной Европе (Дания, Германия, Франция) и других странах с промышленным высокоразвитым свиноводством 90% откормочного поголовья получают на гибридной основе, а в Республике Беларусь – более 85%. Для сравнения, в России доля гибридного молодняка среди всего товарного поголовья составляет 30-40%, а в Украине – 40-43% [2, 3].

Согласно современным представлениям, под гибридизацией в свиноводстве понимают скрещивание специализированных линий, типов и пород свиней, предварительно отселекционированных на сочетаемость (комбинационную способность). Следовательно, при гибридизации проявляется гетерозис. Во всем мире увеличение производства свинины основано на использовании гибридизации [4].

Практически повсеместно в качестве материнской породы при гибридизации используются животные крупной белой породы (йоркшир) и ландрас, а в качестве отцовской – дюрок, гемпшир, пьетрен. По племенной ценности животные разводимых пород в странах мирового сообщества практически идентичны. Однако считается, что в Германии, Финляндии, Франции, Канаде, Швеции разводятся свиньи с более крепкой конституцией и повышенной стрессоустойчивостью [5].

К числу наиболее важных направлений научных исследований относится прижизненное формирование качественных и технологических характеристик мясного сырья и разработка на их основе продуктов с новыми прогнозируемыми потребительскими и функциональными свойствами, отвечающих критериям здорового питания [6].

Ведущим фактором эффективности отрасли свиноводства является использование мясных пород животных зарубежной селекции, которые в сравнении с отечественными породами способны обеспечить производство большего количества продукции за более короткий технологический цикл [7].

Целью работы явилось определение качественных показателей мясной продукции, полученной от подопытных животных различных генотипов.

Материал и методика исследований. Для решения поставленной задачи были проведены научные исследования на кафедре генетики и разведения сельскохозяйственных животных УО «Гродненский государственный аграрный университет» и в условиях свиноводческо-

го комплекса, входящего в состав структурного подразделения ОАО «Скидельагропродукт» (филиала «Агрокомплекс «Желудокский» Щучинского района Гродненской области).

На данном свиноводческом предприятии для осеменения свиноматок используется племенная продукция (сперма), полученная от импортных хряков-производителей, содержащихся в условиях Центра селекции и генетики в свиноводстве (филиал РУСП «Гродненское племпредприятие»). Для проведения исследований были отобраны животные, из которых сформировали группы согласно схеме опыта (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Генотипы			Количество животных в группе
	матки	хряки	молодняк	
1.	БКБ×БМ	БМ	(БКБ×БМ)×БМ	40
2.	БКБ×БМ	Л	(БКБ×БМ)×Л	40
3.	БКБ×БМ	Й	(БКБ×БМ)×Й	40
4.	БКБ×БМ	Д	(БКБ×БМ)×Д	30

Примечание: БКБ – белорусская крупная белая порода, БМ – белорусская мясная порода, Л – порода ландрас, Й – порода йоркшир, Д – порода дюрок.

Для решения поставленной задачи был проведен убой молодняка по шесть голов из каждой группы. Убой животных, обвалку полутуш, взятие образцов мяса осуществляли по общепринятым методикам ВНИИ мясной промышленности им. В.Н. Горбатова (1970) на убойном пункте филиала «Агрокомплекс «Желудокский» Щучинского района Гродненской области.

Органолептическую оценку мяса проводили по ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки». Для определения вкусовых особенностей продуктов из мяса исследованных групп животных была проведена дегустация мясного бульона (внешний вид, аромат, вкус, наваристость), а также вареного мяса (внешний вид, цвет, аромат, вкус, консистенция, сочность) по девятибалльной шкале. Химический состав мясной и жировой ткани определяли по содержанию влаги, жира, протеина и золы по общепринятым методикам. Полученные экспериментальные данные были обработаны математическим методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Задачей наших исследований являлось определение качественных показателей мясной продукции, полученной от подопытных животных различных генотипов. Об энергетической и биологической ценности мяса можно судить на основании химического и биохимического состава мяса [8]. Данные анализа средних проб мышечной ткани свидетельствуют о физиологической зрелости мяса свиней всех исследуемых групп (таблица 2).

Полученные данные свидетельствуют о том, что наиболее низкое содержание воды в мышечной ткани среди исследуемых групп подопытных свиней было отмечено у животных сочетания (БКБ×БМ)×Л, которых превосходили особи генотипа (БКБ×БМ)×БМ на 0,35 п.п. ($P>0,05$), свиньи породного сочетания (БКБ×БМ)×Й на 1,38 п.п. ($P<0,05$), а животные генотипа (БКБ×БМ)×Д – на 1,32 процентного пункта ($P>0,05$).

Таблица 2 – Показатели химического состава длиннейшей мышцы спины помесного молодняка ($M\pm m$)

Генотип молодняка	Содержание, %			
	влага	жир	протеин	зола
Порода отца белорусская мясная				
(БКБ×БМ)×БМ	73,40±	5,33±	20,37±	0,88±
	0,607	0,149	0,549	0,019
Порода отца ландрас				
(БКБ×БМ)×Л	73,05±	5,63±	20,47±	0,80±
	0,476	0,159	0,412	0,020
Порода отца йоркшир				
(БКБ×БМ)×Й	74,43±	4,93±	20,63±	0,92±
	0,311	0,105	0,285	0,025
Порода отца дюрок				
(БКБ×БМ)×Д	74,37±	5,27±	19,40±	0,88±
	0,436	0,174	0,368	0,032

Наибольшее содержание жира в мышечной ткани отмечалось у свиней генотипа (БКБ×БМ)×Л, которые превосходили по данному показателю своих сверстников сочетания (БКБ×БМ)×БМ на 0,3 п.п. ($P>0,05$), животных генотипа (БКБ×БМ)×Й на 0,7 п.п. ($P<0,001$) и на 0,36 п.п. ($P>0,05$) – животных породного сочетания (БКБ×БМ)×Д.

Животные генотипа (БКБ×БМ)×Й превосходили подсвинков других групп по количеству протеина и золы. Так, их преимущество по содержанию протеина в мышечной ткани составило по сравнению с животными генотипа: (БКБ×БМ)×БМ – 0,26 п.п. ($P>0,05$), (БКБ×БМ)×Л – 0,11 п.п. ($P>0,05$) и (БКБ×БМ)×Д – 1,23 п.п. ($P<0,05$). Превосходство особей отмеченной выше группы по содержанию золы было равно 0,04 п.п. ($P>0,05$) по отношению к животным генотипа (БКБ×БМ)×БМ, 0,10 п.п. ($P<0,01$) по сравнению со свиньями генотипа (БКБ×БМ)×Л и 0,04 п.п. ($P>0,05$) при сопоставлении со значением данного показателя, рассчитанного для группы животных генотипа (БКБ×БМ)×Д.

Результаты проведенного химического анализа образцов жировой ткани, полученных при убое подопытного поголовья, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели химического состава жировой ткани, полученной в результате убоя помесного молодняка ($M\pm m$)

Генотип молодняка	Содержание, %			
	влага	жир	протеин	зола
Порода отца белорусская мясная				
(БКБ×БМ)×БМ	7,42±	90,38±	2,23±	0,07±
	0,023	0,274	0,061	0,005
Порода отца ландрас				
(БКБ×БМ)×Л	7,60±	89,68±	2,57±	0,07±
	0,299	0,368	0,088	0,006
Порода отца йоркшир				
(БКБ×БМ)×Й	7,00±	90,78±	2,07±	0,08±
	0,193	0,206	0,033	0,003
Порода отца дюрок				
(БКБ×БМ)×Д	6,47±	91,00±	2,37±	6,47±
	0,136	0,211	0,105	0,136

Полученные данные о химическом составе сала свидетельствуют о том, что у подопытных свиней разных генотипов существуют определенные различия по этим показателям. Так, наименьшее количество воды было обнаружено в сале свиней породного сочетания (БКБ×БМ)×Д, которых превосходили животные генотипа (БКБ×БМ)×БМ на 0,95 п.п. ($P<0,01$), на 1,13 п.п. ($P<0,01$) – особи сочетания пород (БКБ×БМ)×Л и на 0,53 п.п. ($P<0,05$) – генотипа (БКБ×БМ)×Й. Наибольшим содержанием жира в жировой ткани отличались свиньи генотипа (БКБ×БМ)×Д, которые превосходили своих сверстников сочетания (БКБ×БМ)×БМ на 0,62 п.п. ($P>0,05$), генотипа (БКБ×БМ)×Л на 1,32 п.п. ($P<0,05$) и сочетания (БКБ×БМ)×Й на 0,22 п.п. ($P>0,05$). Количество протеина в сале исследуемых животных было также различным. Наибольшим содержанием протеина в шпике характеризовались животные генотипа (БКБ×БМ)×Д, которые превосходили по этому показателю животных генотипов: (БКБ×БМ)×БМ на 0,34 п.п. ($P<0,01$), (БКБ×БМ)×Й на 0,50 п.п. ($P<0,001$) и (БКБ×БМ)×Д – на 0,20 п.п. ($P>0,05$). По содержанию минеральных веществ (золы) животные подопытных групп практически не различались, а значение данного показателя у них находилось в пределах 0,07-0,08% ($P>0,05$).

При контроле качества свинины важнейшее место отводится дегустационной оценке, при этом в ряде случаев ее результаты являются решающими и окончательными, поскольку при определении качества мяса основным вопросом для потребителя является, насколько полученная продукция соответствует его запросам. Проведенная нами дегустационная оценка образцов вареного мяса и бульона позволила установить, что свинина всех групп имеет хорошее качество, однако по большинству показателей качества мяса и бульона ведущее положение занимали помесные животные генотипа (БКБ×БМ)×Л.

Так, эти животные лидировали при оценке качества мяса по таким показателям, как запах (8,33 балла), консистенция (7,83 балла) и сочность (8,00 балла), что было на 0,16-1,17 балла ($P>0,05$; $P<0,01$) выше, чем показатели животных остальных групп. Лишь по внешнему виду (7,50 балла) и цвету (7,50 балла) мясо свиней генотипа (БКБ×БМ)×Л несколько уступало свинине, полученной от особей других генотипов. По внешнему виду (7,83 балла) и цвету (8,17 баллов) большую оценку получило вареное мясо свиней генотипа (БКБ×БМ)×БМ, которые превосходили по данному показателю свиней остальных групп на 0,33-0,84 балла ($P>0,05$; $P<0,05$).

Таким образом, по результатам проведения органолептической оценки мышечная ткань, полученная в результате убоя свиней генотипа (БКБ×БМ)×Л с общей оценкой качества, составившей 7,83 балла, была первой по рангу, свинина, полученная от животных генотипа (БКБ×БМ)×БМ – второй по рангу (7,81 балла), сочетания (БКБ×БМ)×Д – третьей (7,61 балла), а генотипа (БКБ×БМ)×Й со средним баллом 7,06 заняла последнее по рангу четвертое место.

Во многом сходные тенденции сохранились и при оценке качества бульона, сваренного из свинины, полученной от животных исследуемых генотипов. Лучшим по внешнему виду (7,83 балла), аромату (8,00 баллов) и вкусу (8,00 баллов) был бульон из мяса животных сочетания (БКБ×БМ)×Л, которые превосходили по указанным показателям особей других групп на 0,16-1,00 балл ($P>0,05$; $P<0,05$). Лишь по наваристости (7,50 балла) лидирующие позиции занял бульон, полученный из мяса свиней генотипов (БКБ×БМ)×БМ и (БКБ×БМ)×Д, которые превосходили животных других групп на 0,17 балла ($P>0,05$). По суммарной оценке качества бульона (как и по качеству вареного мяса), по сравнению со свиньями исследуемых сочетаний, лидировал бульон, полученный от животных генотипа (БКБ×БМ)×Л (7,79 балла), второе место, как и при органолептической оценке мяса, заняли свиньи сочетания (БКБ×БМ)×БМ (7,50 балла), а третье место разделили особи сочетаний (БКБ×БМ)×Й и (БКБ×БМ)×Д с суммарной оценкой качества, равной 7,29 балла.

С учетом качества мяса и бульона наибольшую суммарную оценку получила свинина, полученная от животных генотипа (БКБ×БМ)×Л (15,62 балла), которым лишь немного уступала свинина, полученная от особей сочетания (БКБ×БМ)×БМ (15,31). Следующей по рангу следовала свинина, полученная от животных генотипов (БКБ×БМ)×Д (14,90 балла) и (БКБ×БМ)×Й (14,35 балла).

Заключение. Таким образом, было установлено, что наименьшим содержанием влаги характеризовалось мясо молодняка сочетания

(БКБ×БМ)×Л (73,05%). Выявлено, что при снижении влаги в мясе наблюдается увеличение уровня содержания внутримышечного жира, что, по-видимому, обусловлено отрицательной корреляционной зависимостью данных признаков. Так, наибольшее содержание внутримышечного жира также установлено у особей генотипа (БКБ×БМ)×Л – 5,63%. По содержанию протеина и золы превосходством характеризовалось мясо свиней сочетания (БКБ×БМ)×Й – 20,63% и 0,92% соответственно. Использование хряков породы ландрас в промышленном скрещивании обеспечивает существенное повышение органолептических показателей как мяса, так и бульона у трехпородных помесей (БКБ×БМ)×Л. Следует также отметить положительное влияние на органолептические качества мясной продукции, получаемой от помесей хряков белорусской мясной породы, получаемое от которых потомство генотипа (БКБ×БМ)×БМ занимало по этим качествам второе место.

В целом следует отметить, что мясо и бульон всех групп характеризовались высокой дегустационной и органолептической оценкой на уровне 7,0-8,0 баллов и выше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гедройц, В. Дутые хрюшки / В. Гедройц // Белорусская нива [Электронный ресурс]. – 2013. – №26. – Режим доступа : http://www.belniva.by/news_full.php?id_news=52164 – Дата доступа : 08.06.2013.
2. Барановский, Д.И. Мировой генофонд свиней в чистопородном разведении, скрещивании и гибридизации / Д. Барановский, В. Герасимов, Е. Пронь // Свиноводство. – 2008. – № 1. – С. 2–5.
3. Рекомендации по производству высокопродуктивных гибридов в промышленном свиноводстве / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Республиканское унитарное предприятие «Институт животноводства Национальной академии наук Беларуси»; сост. И.П. Шейко [и др.]. – Минск, 2005. – 16 с.
4. Барановский, Д. Гетерозис в свиноводстве: современная практика и прогностика / Д. Барановский // Перспективы развития свиноводства в XXI веке : Сб. тр., посвящ. 5-летию создания ВНИИ свиноводства / ВНИИ свиноводства : М. – Быково, 2001. – С. 165–167.
5. Шейко, И.П. О стратегических вопросах ведения отрасли свиноводства в Беларуси / И.П. Шейко // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2010. – № 1. – С. 5–10.
6. Лисицын, А.Б. Внедрение наукоемких технологий гарантирует стабильное качество / А.Б. Лисицын // FleischWirtschaft international. – 2010. – № 1. – С. 10–12.
7. Комлацкий, В. И. Продуктивные качества свиней датской селекции на УПК «Пятачок» КубГАУ / В.И. Комлацкий, В.А. Величко // Эффективное животноводство. – 2008. – №5. – С. 52.
8. Способы повышения эффективности производства свинины и улучшения ее качества: рекомендации/ РАСХН; сост. И.Ф. Горлов [и др.]. – Москва, 2005. – 25 с.

КАЧЕСТВО ТУШ И МЯСА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА

В.П. Колесень

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 25.07.2013 г.)

Аннотация. Проведено сравнительное изучение качества туш и мяса свиней различных технологий содержания. Установлено, что свиньи с промышленного комплекса превосходят животных, выращенных на товарной ферме по убойному выходу, на 3,84 и содержанию в тушах мякоти на 1,46 абсолютных процентов, массе передней и задней трети туши, но уступали молодняку интенсивной технологии по относительной массе спиннореберного отруба на 2,29 абсолютных процента.

Мышечная ткань свиней с промышленного комплекса отличается от аналогичного продукта животных традиционной фермы повышенным, на 0,7 и на 0,87 абсолютных процентов, содержанием влаги и протеина, более высокой (на 0,19 и 0,28 единиц) величиной pH, определенной через 45 минут и 48 часов после убоя, и на 22,37 единиц экстинкции повышенной интенсивностью окраски. По содержанию внутримышечного жира молодняк, выращенный и откормленный на ферме, на 0,98 абсолютных процентов превосходил весовых аналогов, содержащихся на промышленном комплексе. Жир свиней традиционной технологии превосходил жир животных интенсивного выращивания и откорма в 2,1 раза по устойчивости к высокотемпературному окислению.

Summary. A comparative studying of the carcass and meat quality of pigs of various technologies of the contents is carried out. It is established that the pigs from an industrial complex surpass the animals who have been grown up on a commodity farm for slaughter yield by 3,84 and the content in carcass flesh by 1.46 per cent of the absolute, the mass of the front and rear third of the carcass, but inferior to the youngsters of intensive technology by the relative weight of spinal edge juncture by 2,29 absolute per cent.

Muscle tissue of the pigs from an industrial complex, differs from a similar product of animals of the traditional farm, increased by 0,7 and 0,87 of the absolute per cent, moisture content and a protein, higher on 0,19 and of 0,28 units pH, determined after 45 minutes and 48 hours after slaughter, and on 22,37 units of an extinction the increased intensity of coloring. According to the content of intramuscular fat the young animals grown up and fattened on a farm, for 0,98 absolute per cent surpassed the weight analogs containing in an industrial complex. Fat of the pigs of traditional technology was superior to intensive cultivation of animal fat and feeding 2,1 times in resistance to high-temperature oxidation.

Введение. Более 80% свинины общественного сектора в Республике Беларусь производится на промышленных комплексах. А осталь-

ное – на обычных товарных фермах. Отличительными признаками технологии производства свинины на комплексах является высокая степень механизации производственных процессов, раздельное размещение свиней различных производственных групп при их содержании в условиях регулируемого микроклимата, высокая интенсивность использования поголовья при безвыгульном содержании, фиксированное содержание свиноматок на осеменении, в начале супоросности и в подсосный период в индивидуальных станках, концентратный тип кормления с использованием полнорационных комбикормов, ранний, в возрасте 26-30 дней отъем поросят от маток. Такая технология в сравнении с традиционной позволяет в 3-5 раз снизить затраты труда на производство свинины, на 30-50% повысить продуктивность свиней, в 1,5 и более раз уменьшить затраты кормов на производство свинины.

Однако вследствие значительного несоответствия элементов интенсивной технологии физиологическим возможностям свиней трудно обеспечить высокий уровень воспроизводства, сохранить у животных, разводимых на комплексах, устойчивость к стресс-факторам и получить от них качественную свинину. Как указывает В. Козловский [1], у свиней, содержащихся на промышленных комплексах в условиях повышенных физиологических и нервных нагрузок, повышается чувствительность к стрессам, что сопровождается снижением качества производимой свинины. Эта проблема требует проведения соответствующих исследований, чтобы своевременно выявить нежелательные отклонения в качестве свинины интенсивного производства, что послужит основанием для разработки мер противодействия ухудшению качества мяса.

Цель работы – изучить качественные особенности свинины, полученной от белорусских пород и типов свиней, выращенных и откормленных в различных технологических условиях.

Материал и методика исследований. Исследования провели на поголовье свиней свиноводческого комплекса совхоза-комбината «Борисовский» и свиноферме СПК «Новая жизнь» Борисовского района Минской области в соответствии со схемой, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа животных	Технология выращивания и откорма	Количество животных
I	промышленная	40
II	традиционная	40

Всего для проведения контрольного убоя на комплексе «Борисовский» отобрано 40 животных и такое же количество свиней отправлено на убой из товарной свинофермы СПК «Новая жизнь» Борисовского

района. В группы отобрали свиней парных аналогов с учетом породности, пола, упитанности и живой массы.

Кормление свиней на промышленном комплексе – полнорационными комбикормами, а в хозяйстве с традиционной технологией – многокомпонентным рационом, включающим по питательности 75-80% смесь концентратов, 5-6% зеленую массу, 7-9% корнеклубнеплоды, 8-10% побочные продукты перерабатывающих производств.

При контрольном убое учитывали массу парной туши, рассчитывали убойный выход туш. Для проведения лабораторных анализов отбирали образцы длиннейшей мышцы спины и подкожного шпика с последующим изучением химического состава и физических показателей свинины.

Как показали наши исследования, молодняк свиней, содержащийся в указанных хозяйствах, различался по скорости роста. Среднесуточный прирост откормочного молодняка в совхозе-комбинате «Борисовский» составил 680 г, а в СПК «Новая жизнь» – 446 г, то есть на 236 г, или 34,7%, меньше.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что в тушах свиней, выращенных на комплексах, содержалось больше мяса на 0,65 и подкожного шпика на 0,81 абсолютных процентов, но было меньше костей (на 1,46%, $P \leq 0,01$), чем у аналогичного по живой массе и упитанности молодняка традиционной технологии выращивания и откорма (табл. 2).

Животные, выращенные и откормленные на товарной ферме, на 3,84% ($P \leq 0,001$) уступали молодняку с комплекса по убойному выходу.

Туши свиней интенсивного выращивания покрыты более равномерным по толщине слоем подкожной жировой ткани. В частности, разница по его толщине на холке и пояснице у молодняка с товарной фермы составила 19,85 мм, а у животных с комплекса оказалась на 2,08 мм меньше.

Таблица 2 – Качество туш свиней, выращенных в хозяйствах с различной технологией

Показатели	Технология содержания животных	
	традиционная	промышленная
Количество голов	40	40
Предубойная масса, кг	129,8±4,64	128,6±4,51
Убойный выход, %	62,31±0,78	66,15±0,68**
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	38,96±1,57	38,31±1,59
Выровненность шпика по толщине, мм	19,85±1,21	17,77±0,99
Содержится в туше, %: мяса	55,50±0,70	56,15±0,74
шпика	32,17±0,81	32,98±0,97
костей	12,33±0,32	10,87±0,32*

* $P \leq 0,01$; ** $P \leq 0,001$.

На способность свиней накапливать различное количество жира в отдельных местах туши по мере роста указывали Ф.И. Филатов и В.А. Медведев [2]. По их данным, в первые три месяца после рождения интенсивнее нарастает шпик в области холки и на уровне 6-7 грудных позвонков, а с 4-5-месячного возраста – в области поясницы и крестца. Эти пропорции в жиροотложении у свиней, содержащихся на товарной ферме, были нарушены. Отложение жира в области поясницы у этих животных оказалось менее интенсивным.

Технологические особенности выращивания свиней сказались и на пропорциях их телосложения. В частности, молодняк интенсивного выращивания превосходил своих весовых аналогов из товарной фермы по длине туши на 2,15 мм, или на 2,2% (табл. 3).

Таблица 3 – Длина туши и содержание отрубов

Показатели	Технология содержания свиней	
	традиционная	промышленная
Длина туши, см	97,63±1,40	99,78±1,25
Масса отрубов, %:плечелопаточного	33,55±0,53	32,51±0,50
спиннореберного	33,50±0,49	35,79±0,54**
тазобедренного	32,63±0,40	31,58±0,29*

*P≤0,05, **P≤0,01.

Животные традиционной технологии выращивания и откорма отличались лучшим развитием передней и задней третью туши. Так, относительная масса задней трети у них была выше, чем у свиней с промышленного комплекса, на 1,05 (P≤0,05), а передней трети – на 1,04 абсолютных процентов.

И наоборот, средний отруб оказался более развитым у свиней интенсивного выращивания и откорма. Разница между животными обеих групп по этому признаку составила 2,29 (P≤0,01) абсолютных процентов.

В определенной мере эти различия можно увязать с неравномерностью жирового покрова туш подопытных свиней. Как указывалось выше, у молодняка традиционной технологии выращивания шпик был более толстым в грудной части на туше, а у животных с промышленного комплекса – на пояснице.

Условия выращивания свиней сказались на химическом составе свинины. Откормочный молодняк интенсивного выращивания превосходил весовых аналогов из товарной фермы по содержанию воды и протеина в длиннейшей мышце спины. Межгрупповая разница составила соответственно 0,7 и 0,87 абсолютных процентов (P≤0,05), но уступал им по количеству жира на 1,54 (P≤0,05) и золы на 0,03 процентных пунктов (табл.4).

Таблица 4 – Влияние технологии содержания животных на химический состав свинины

Показатели	Технология содержания свиней	
	традиционная	промышленная
Содержится в длиннейшей мышце спины, %:		
воды	73,41±0,35	74,11±0,30
жира	4,58±0,30	3,04±0,55*
протенина	21,25±0,21	22,12±0,28*
зола	0,76±0,01	0,73±0,01
Содержится в шпике, %:		
воды	5,50±0,25	4,99±0,19
жира	91,43±0,48	93,42±0,31**
протенина	2,99±0,25	1,50±0,12***
зола	0,08±0,002	0,09±0,001

*P≤0,05, **P≤0,01, ***P≤0,001.

Следовательно, мясо свиней из обычной товарной фермы оказалось менее сочным, чем свинина интенсивного выращивания, но превосходило ее по вкусовым качествам, поскольку, как известно, сочность мяса определяется содержанием в нем воды, а вещества, формируемые вкусовые ощущения, содержатся, главным образом, в жире.

В отличие от длиннейшей мышцы спины в шпике свиней традиционной технологии выращивания содержалось больше, чем в аналогичной ткани свиней, откормленных в условиях промышленного комплекса, влаги и белка, но меньше жира и зола. Межгрупповая разница по указанным показателям составила соответственно 0,51 абсолютных процента, 1,49 (P≤0,01); 1,6 (P≤0,001) и 0,01 абсолютных процентов.

Жир свиней сравниваемых технологий выращивания и откорма также различался по качеству. В этом продукте, полученном от молодняка, содержащегося на товарной ферме, содержалось больше, чем в жире свиней, интенсивной технологии выращивания и откорма, непредельных жирных кислот. Красноречивым подтверждением этому является повышенное (на 3,54%) йодное число и менее высокая (на 0,27⁰ C) точка плавления жира свиней, выращенных и откормленных в условиях товарной фермы (табл.5).

Таблица 5 – Качество жира подопытных свиней

Показатели	Технология содержания свиней	
	традиционная	промышленная
Йодное число жира, % йода	46,25±1,81	42,71±0,95
Точка плавления жира, ⁰ C	34,44±0,90	34,71±0,66
Перекисное число жира, % йода	0,020±0,004	0,006±0,002**
Стойкость жира к высокотемпературному окислению, % йода	0,153±0,031	0,072±0,008*

*P≤0,05, **P≤0,01.

Этот жир отличался более мягкой консистенцией. Такой жир характеризуется лучшей усвояемостью в организме человека и животных. Но жир, с повышенным содержанием ненасыщенных жирных кислот, менее стоек при хранении, быстрее окисляется. Это и подтвердилось нашими исследованиями. Жир, полученный от свиней традиционной технологии выращивания и откорма, оказался в 2,1 раза более стойким к высокотемпературному окислению и содержал больше перекисей – на 0,014% йода, чем аналогичный продукт животных, выращенных на промышленном комплексе.

Выявлены различия между животными сравниваемых технологий откорма и по физическим показателям свинины. Мышечная ткань свиней с традиционной фермы характеризовалась пониженной начальной величиной pH, составившей 5,86 единиц, что было меньше, чем в длиннейшей мышце спины молодняка интенсивной технологии откорма, на 0,19 единицы (табл. 6).

Таблица 6 – Величина pH длиннейшей мышцы спины подопытных свиней

Показатели	Технология содержания свиней	
	традиционная	промышленная
Величина pH мяса после убоя:		
через 45 мин.	5,86±0,03	6,05±0,03***
-«- 24 часа	5,52±0,03	5,84±0,03***
-«- 48 часов	5,58±0,03	5,86±0,03***
Количество туш с величиной pH в первый час после убоя:		
до 5,8 ед., %	45,5	25,2
5,81- 6,80 ед., %	54,5	72,3
6,81 и более ед., %	-	2,50

*** $P \leq 0,001$.

В процессе двухсуточного хранения в холодильной камере мясокомбината кислотность мяса повысилась, но не в одинаковой степени. В большей мере снизилась величина pH в мясе свиней, откормленных на обычной товарной ферме. По сравнению с начальным уровнем величина pH в этом мясе понизилась на 0,28 единиц, или 4,78%, $P \leq 0,001$, в то время как в мясе животных с комплекса – только на 0,19 единиц, или 3,24%, $P \leq 0,001$. Вследствие этого разница по кислотности мяса между животными обеих групп за двое суток хранения увеличилась с начальных 0,19 до 0,28 единиц.

Отличались животные интенсивной технологии выращивания и откорма от молодняка, содержащегося на традиционной товарной ферме и по частоте встречаемости туш с низкой начальной величиной pH мяса, менее 5,8 единиц, склонного к PSE-пороку. Больше туш с та-

ким мясом получено от свиней традиционной технологии выращивания и откорма. Их количество составило 45,5%, в то время как на промышленном комплексе туш с таким мясом оказалось только 25,2%. И в то же время от свиней, поступивших на убой из промышленного комплекса, получено 2,5% туш с темным, плотным, сухим мясом, с величиной pH 6,81 единиц и более, что соответствует мясу с признаками DFD. В группе свиней традиционной технологии выращивания туш с таким мясом вообще не оказалось.

Свинина, полученная от животных, поступивших на убой с промышленного комплекса, превосходила мясо животных традиционной технологии по влагоудерживающей способности на 2,26 процентных пункта ($P \leq 0,05$, табл. 7).

Таблица 7 – Физические показатели свинины, полученной в различных технологических условиях

Показатели	Технология содержания свиней	
	традиционная	промышленная
Влагоемкость мяса, %	36,73±0,67	38,99±0,70*
Потери жидкости при нагревании мяса, %	31,79±0,29	28,45±0,37***
Интенсивность окраски водно-ацетоновой вытяжки мяса после убоя, через:		
24 часа, ед.экстинкции	40,91±3,56	57,63±3,61***
48 час. ед.экстинкции	53,39±3,25	75,76±6,26**

* $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$.

Мясо свиней интенсивной технологии выращивания и откорма меньше теряло жидкости при термической обработке, чем мышечная ткань, полученная от животных, выращенных и откормленных в условиях товарной фермы. Межгрупповая разница по этому показателю составила 3,34 процентных пункта ($P \leq 0,001$).

Обращает на себя внимание лучший товарный вид свинины, полученный на промышленном комплексе. В частности, по интенсивности окраски водно-ацетоновой вытяжки мясного фарша межгрупповая разница составила 16,72 единиц экстинкции в пользу продукта животных интенсивной технологии выращивания и откорма.

Заключение. Технология выращивания и откорма свиней сказывается на качестве получаемой свинины. У откормочного молодняка с промышленных комплексов выше на 3,84 процентных пунктов убойный выход и на 1,46 абсолютных процентов содержание в тушах мякоти, чем у животных традиционной технологии выращивания и откорма. Животные, выращенные и откормленные на товарной ферме, характеризовались лучшим развитием передней и задней третью туши, но уступали молодняку интенсивной технологии по относительной массе спиннореберного отруба на 2,29 абсолютных процента.

Свинина, полученная на промышленном комплексе, отличается от аналогичного продукта свиней традиционной технологии выращивания и откорма повышенным – на 0,7 абсолютных процентов содержанием влаги и на 0,87 абсолютных процентов протеина, более высокой – на 0,19 и 0,28 единиц величиной pH, определенной в первый час и спустя 48 часов после убоя. Мышечная ткань свиней традиционной технологии выращивания и откорма уступала аналогичному продукту животных, содержащихся в условиях промышленного комплекса по влагоудерживающей способности, на 2,26%, интенсивности окраски – на 22,37 единиц экстинкции. Такое мясо больше теряло жидкости при термической обработке на 3,34 процентных пункта, но отличалась от мышечной ткани молодняка, выращенного и откормленного на промышленном комплексе, повышенной – на 0,98 абсолютных процента концентрацией внутримышечного жира. Жир свиней традиционной технологии превосходил жир животных, выращенных и откормленных на свиноводческом комплексе в 2,1 раза по устойчивости к высокотемпературному окислению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козловский, В.Г. Технология промышленного свиноводства /В.Г.Козловский. - М., Россельхозиздат, 1976. – 384 с.
2. Филатов, А.И.Селекция свиней на повышение мясности /А.И.Филатов, В.А.Медведев. - М., Колос, 1975. – 176 с.

УДК 636.2.082

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ С РАЗЛИЧНЫМ ВОЗРАСТОМ ПЕРВОГО ОТЕЛА

С.И. Коршун, Н.Н. Климов, А.С. Глазко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 28.06.2013 г.)

Аннотация. В статье представлены результаты изучения продуктивного долголетия коров с различным возрастом первого отела. Установлено, что коровы, впервые отелившиеся как в наиболее раннем, так и наиболее позднем возрасте имели наименьший срок продуктивного использования – 2,58 лактации. В среднем по трем хозяйствам наиболее долголетними (2,94 лактации) оказались животные с возрастом первого отела 26,1-28 месяцев. Определено, что максимальной пожизненной продуктивностью (удоем) характеризовались животные, имеющие возраст первого отела более 26 месяцев. При этом в ГП «Племзавод Россь» и ГП «Племзавод Кореличи» наивысшим данный показатель был у коров, впервые отелившихся в возрасте 26,1-28 месяцев (20424 кг и 28449

кг соответственно), а в СПК «Прогресс-Вертелишки» – у животных, чей возраст первого отела был в пределах 28,1-30 месяцев (23114 кг).

Summary. The article presents the results of study of productive longevity of cows with different age of the first calving. It is set that cows first calved both in the earliest and the latest age, had the least term of the productive use – 2,58 lactations. On average, on three livestock enterprises the most longstanding (2,94 lactations) animals appeared with age of first calving from 26,1 to 28 months. It is certain that the maximal lifelong productivity (milk yield) had animals, whose age of first calving was more than 26 months. Thus in SE "Plemzavod Ross" and SE "Plemzavod Korelichi" the greatest cows first calving at age from 26,1 to 28 months (20424 kg and 28449 kg accordingly) had this index, and in CAE "Progress-Vertelishki" – for animals, whose age of first calving was within the limits from 28,1 to 30 months (23114 kg).

Введение. Одним из важнейших условий эффективной селекционной работы с молочными породами скота является долголетнее использование маточного поголовья, особенно высокопродуктивных коров. Наследуемость продуктивного долголетия низка, и причинами изменения данного показателя могут быть многочисленные факторы генетического и паратипического характера [1-4].

Согласно положений, изложенных в действующей Республиканской программе по племенному делу в животноводстве на 2011-2015 годы (утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь №1917 от 31.12.2010 г.), в молочном скотоводстве предусмотрено достичь к 2015 году удоя в 6300 кг молока от коровы в год, выхода телят на 100 коров и телок на уровне не менее 95 голов, увеличить поголовье коров общественного стада до 1600000 голов и поставлять до 30000 голов племенного молодняка в год на экспорт. Увеличение продолжительности продуктивного использования коров указывается в качестве одного из путей достижения намеченных результатов [5]. Для эффективной работы в этом направлении необходимо в первую очередь выяснить причины, обуславливающие длительность производственной эксплуатации животных. Одним из таких факторов является возраст первого отела. На сегодняшний день в научной литературе нет единого устоявшегося мнения о характере влияния вышеуказанного фактора на срок продуктивного долголетия крупного рогатого скота [6-8].

Цель работы – изучение зависимости продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы от возраста первого отела.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в племенных хозяйствах Гродненской области: ГП «Племзавод Россь» Волковысского района и ГП «Племзавод Кореличи» Кореличского района, в племенном хозяйстве СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района на основании данных племенного и зоотехнического учета. Были собраны

данные о коровах, выбывших из стада в период с 2009 по 2011 гг. Из обработки были исключены животные с незаконченной лактацией (продолжительностью менее 240 суток).

Исходя из данных о возрасте первого отела, коровы внутри каждого хозяйства были разделены на 5 групп: 1 группа – с возрастом первого отела 24 месяца и менее; 2 группа – 25,1-26 месяцев; 3 группа – 26,1-28 месяцев; 4 группа – 28,1-30 месяцев, 5 группа – более 30 месяцев.

Цифровой материал обработан по П.Ф. Рокицкому (1968) с использованием приложения MSExcel на ПЭВМ.

Результаты исследований и их обсуждение. Продолжительность использования высокопродуктивных животных во многом определяет экономическую эффективность молочного скотоводства и, в конечном счете, результативность совершенствования пород и стад. Длительное использование позволяет снизить затраты на производство продукции, увеличить продуктивность за счет эксплуатации более продуктивных полновозрастных коров, проводить интенсивную выбраковку низкопродуктивных животных.

Нами были проведены исследования по оценке продуктивного долголетия коров с различным возрастом первого отела. Полученные результаты отражены в таблицах 1-3.

Как показывают данные таблицы 1, в ГП «Племзавод Россь» Волковысского района Гродненской области большинство животных (61,8% от всех выбывших коров) имели возраст первого отела в пределах 24,1-28,0 месяцев. В то же время следует отметить, что наибольшей продолжительностью использования отличались коровы первой группы – 2,98 лактации. Они превосходили по этому показателю особей второй группы на 0,08 лактации ($P > 0,05$), третьей – на 0,34 лактации ($P < 0,05$), четвертой – на 0,84 лактации ($P < 0,001$), пятой – на 0,59 лактации ($P < 0,05$).

Таблица 1 – Продолжительность хозяйственного использования коров с различным возрастом первого отела в ГП «Племзавод Россь» ($M \pm m$)

Группа	Возраст первого отела, месяцев	Количество животных, голов	Продолжительность использования, лактаций
1	24 и менее	126	2,98 $\pm$ 0,127
2	24,1-26	328	2,90 $\pm$ 0,090
3	26,1-28	287	2,64 $\pm$ 0,097
4	28,1-30	139	2,14 $\pm$ 0,110
5	более 30	115	2,39 $\pm$ 0,160

Данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что большинство выбывших животных характеризовались возрастом первого отела в границах 24,1-28,0 месяцев – 59,7%. Сравнение показателей

продолжительности продуктивного использования показало, что преимущество было за особями, которые впервые отелились в возрасте 26,1-28 месяцев. Они лактировали в стаде в среднем 3,11 лактации против 2,10 – 3,03 лактации в других группах. При этом достоверным было превосходство над коровами первой, второй и пятой групп ($P<0,001$).

Таблица 2 – Продолжительность хозяйственного использования коров с различным возрастом первого отела в ГП «Племзавод Кореличи» ($M\pm m$)

Группа	Возраст первого отела, месяцев	Количество животных, голов	Продолжительность использования, лактаций
1	24 и менее	65	2,14 $\pm$ 0,134
2	24,1-26	223	2,46 $\pm$ 0,083
3	26,1-28	250	3,11 $\pm$ 0,112
4	28,1-30	119	3,03 $\pm$ 0,186
5	более 30	135	2,10 $\pm$ 0,104

Анализ данных таблицы 3 показал, что 54,4% от всех коров, бывших из стада СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района за три года, имели возраст первого отела в пределах 28,1-30 месяцев. Наиболее долголетними в условиях данного хозяйства являлись животные, отелившиеся впервые в возрасте 28,1-30 месяцев. Их срок продуктивного использования составил 3,31 лактации, а превосходство по данному показателю над коровами других групп – 0,05–0,95 лактации ($P>0,05$; $P<0,001$).

Таблица 3 – Продолжительность хозяйственного использования коров с различным возрастом первого отела в СПК «Прогресс-Вертелишки» ($M\pm m$)

Группа	Возраст первого отела, месяцев	Количество животных, голов	Продолжительность использования, лактаций
1	24 и менее	71	2,63 $\pm$ 0,168
2	24,1-26	388	3,08 $\pm$ 0,101
3	26,1-28	433	3,07 $\pm$ 0,094
4	28,1-30	547	3,31 $\pm$ 0,085
5	более 30	361	3,26 $\pm$ 0,114

Долголетнее продуктивное использование молочных коров считается одним из важнейших признаков, обеспечивающих их высокую пожизненную молочную продуктивность. Поэтому важной оценкой молочной коровы является количество продукции, получаемой за срок ее использования.

В таблице 4 представлены результаты определения показателей, характеризующих уровень пожизненной продуктивности коров, бывших из стада ГП «Племзавод Россь», в зависимости от возраста их первого отела.

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров с различным возрастом первого отела в ГП «Племзавод Россь» ($M \pm m$)

Показатели	Возраст первого отела, месяцев				
	24 и менее	24,1-26	26,1-28	28,1-30	более 30
n	126	328	287	139	115
Средняя продолжительность периода лактации, дней	337,2 $\pm$ 9,15	326,7 $\pm$ 4,96	332,2 $\pm$ 4,55	341,9 $\pm$ 7,93	336,2 $\pm$ 8,02
Удой, кг: Пожизненный в среднем за 1 лактацию	18079 $\pm$ 1048,9 6615 $\pm$ 174,0	19929 $\pm$ 668,6 6929 $\pm$ 104,3	20424 $\pm$ 723,3 7525 $\pm$ 111,4	18132 $\pm$ 953,4 7409 $\pm$ 173,3	18440 $\pm$ 1119,0 7210 $\pm$ 176,5
Удой на 1 день лактации, кг	20,2 $\pm$ 0,50	21,7 $\pm$ 0,27	22,9 $\pm$ 0,26	22,1 $\pm$ 0,39	21,8 $\pm$ 0,43

При анализе средней продолжительности периода лактации (таблица 4) было установлено, что наибольшей (341,9 суток в среднем; $P > 0,05$) она была у особей, первый отел которых произошел на возрастном интервале 28,1-30 месяцев.

Однако наивысшим значением всех исследуемых показателей пожизненной продуктивности отличались коровы, чей первый отел произошел в период с 26,1 по 28 месяц их жизни. Они превосходили по уровню пожизненного удоя животных других исследуемых групп на 495– 2345 кг ($P > 0,05$). По удою в среднем за одну лактацию их превосходство составило 910 кг ($P < 0,001$) по сравнению с аналогичным показателем коров с возрастом первого отела 24 месяцев и менее 596 кг ($P < 0,001$) по сравнению с животными, которые впервые отелились в период с 24,1 по 26 месяц жизни, 116 кг ($P > 0,05$) в сравнении с особями, первый отел которых произошел в сроки с 28,1 по 30 месяц от рождения и 315 кг ($P > 0,05$) по отношению к показателю, рассчитанному для коров со сроком первого отела, составившим более 30 месяцев. По удою в среднем на 1 день лактации коровы третьей группы превосходили особей первой группы на 2,7 кг ($P < 0,001$), второй группы – на 1,2 кг ($P < 0,001$), на 0,8 кг ($P > 0,05$) – особей, первый отел которых наблюдался с 28,1 по 30 месяц от рождения и на 1,1 кг ($P < 0,05$) – коров, с возрастом первого отела более чем 30 месяцев.

Данные исследований по определению уровня пожизненной продуктивности коров с различным возрастом первого отела в ГП «Племзавод Кореличи» Кореличского района Гродненской области отражены в таблице 5.

Таблица 5 – Молочная продуктивность коров с различным возрастом первого отела за весь период использования в ГП «Племзавод Кореличи» ($M \pm m$)

Показатели	Возраст первого отела, месяцев				
	24 и менее	24,1-26	26,1-28	28,1-30	более 30
п	65	223	250	119	135
Средняя продолжительность периода лактации, дней	365,3 $\pm$ 11,56	358,1 $\pm$ 6,90	372,3 $\pm$ 5,92	390,0 $\pm$ 9,55	379,0 $\pm$ 9,79
Удой, кг: пожизненный в среднем за 1 лактацию	19154 $\pm$ 1322,2 8415 $\pm$ 227,3	22899 $\pm$ 886,7 8363 $\pm$ 117,3	28449 $\pm$ 1112,7 8737 $\pm$ 91,1	25417 $\pm$ 1595,1 8907 $\pm$ 145,7	19901 $\pm$ 1018,4 8606 $\pm$ 151,3
Удой на 1 день лактации, кг	23,6 $\pm$ 0,50	24,1 $\pm$ 0,23	24,1 $\pm$ 0,23	23,5 $\pm$ 0,36	23,3 $\pm$ 0,35

Полученные результаты исследований (таблица 5) позволяют сделать заключение о том, что по средней продолжительности периода лактации и среднему удою за 1 лактацию преимуществом характеризовались коровы со сроком первого отела в пределах 28,1-30 месяцев. Это преимущество по средней продолжительности периода лактации составило: 24,7 суток ($P > 0,05$) по сравнению с особями, впервые отелившимися в возрасте 24 месяца и менее, 31,9 суток ($P < 0,01$) по сравнению с коровами, первый отел которых зафиксирован в возрастном интервале 24,1-26 месяцев, 17,7 суток ($P > 0,05$) по сравнению с коровами, первый отел которых произошел спустя 26,1-28 месяцев после рождения и 11 суток ($P > 0,05$) по сравнению с животными, возраст первого отела которых составил более 30 месяцев.

По пожизненному удою и удою из расчета на 1 день лактации преимуществом характеризовались особи, возраст первого отела которых находился в пределах от 26,1 до 28 месяцев (причем по удою из расчета на 1 день лактации они имели одинаковое значение с особями, возраст первого отела которых пришелся на 24,1-26 месяц жизни). Так, их преимущество по пожизненному удою составило: 9295 кг ($P < 0,001$) по отношению к уровню пожизненного удоя коров с возрастом первого отела 24 месяца и менее, 5550 кг ($P < 0,001$) – по сравнению с животными, впервые отелившимися в период с 24,1 по 26 месяц жизни, 3052 кг ($P > 0,05$) – в сравнении с особями, первый отел которых произошел в сроки с 28,1 по 30 месяц после рождения и 8548 кг ($P < 0,001$) – по отношению к показателю, рассчитанному для коров со сроком первого отела более 30 месяцев. По удою на 1 день лактации животные указанной группы и группы, в которую вошли особи, возраст первого отела

пришелся на 24,1-26 месяц жизни, превосходили коров других групп на 0,5-0,8 кг ($P>0,05$).

В таблице 6 представлены результаты определения показателей пожизненной продуктивности коров с разным возрастом первого отела, выбывших из стада СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района.

Таблица 6 – Молочная продуктивность коров с различным возрастом первого отела за весь период использования в СПК «Прогресс-Вертелишки» ($M\pm m$)

Показатели	Возраст первого отела, месяцев				
	24 и менее	24,1-26	26,1-28	28,1-30	более 30
n	71	388	433	547	361
Средняя продолжительность периода лактации, дней	332,2 $\pm$ 9,79	320,9 $\pm$ 3,43	327,3 $\pm$ 3,14	327,5 $\pm$ 3,13	353,1 $\pm$ 3,70
Удой, кг:					
пожизненный	18727 $\pm$ 1432,5	21165 $\pm$ 89,2	21953 $\pm$ 664,6	23195 $\pm$ 581,1	23114 $\pm$ 743,9
в среднем за 1 лактацию	6492 $\pm$ 213,0	6565 $\pm$ 83,8	6985 $\pm$ 79,2	6883 $\pm$ 70,9	7309 $\pm$ 75,5
Удой на 1 день лактации, кг	19,7 $\pm$ 0,46	20,6 $\pm$ 0,18	21,5 $\pm$ 0,17	21,2 $\pm$ 0,15	21,0 $\pm$ 0,20

Данные таблицы 6 свидетельствуют о том, что в СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района коровы с возрастом первого отела, превышающим 30 месяцев, имели самую высокую среднюю продолжительность лактации – 353,1 дня, превосходя по данному показателю особей других групп на 19,1 ($P>0,05$) – 32,2 дня ($P<0,001$). За счет наибольшей продолжительности хозяйственного использования коровы четвертой группы (возраст первого отела 28,1-30 месяцев) отличались максимальным пожизненным удоем – 23195 кг. Меньше всего молока (18727 кг) было получено от коров первой группы, характеризовавшихся самым низким долголетием.

Сопоставление величины удоя в расчете на 1 лактацию показало, что самые долголетние коровы в условиях СПК «Прогресс-Вертелишки» отличались и самым высоким удоем за лактацию – 7309 кг. Они превосходили животных первой группы на 817 кг, второй – на 744 кг, третьей – 1068 кг, четвертой – на 426 кг. Все выявленные различия являлись статистически достоверными.

Расчет величины удоя в расчете на 1 день лактации говорит о том, что коровы, имеющие возраст первого отела в пределах 26,1-28 месяцев, превосходили по данному показателю животных других линий на 0,3-1,8 кг. При этом статистически достоверным было превосходство над коровами первой и второй группы ($P<0,01$).

Заключение. Установлено, что коровы, впервые отелившиеся как в наиболее раннем, так и наиболее позднем возрасте, имели наименьший срок продуктивного использования – 2,58 лактации. В среднем по трем хозяйствам наиболее долголетними оказались животные с возрастом первого отела 26,1-28 месяцев (2,94 лактации).

Определено, что максимальной пожизненной продуктивностью характеризовались животные, имеющие возраст первого отела более 26 месяцев. При этом в ГП «Племзавод Россь» и ГП «Племзавод Кореличи» наивысшим данный показатель был у коров, впервые отелившихся в возрасте 26,1-28 месяцев (20424 кг и 28449 кг соответственно), а в СПК «Прогресс-Вертелишки» – у животных, чей возраст первого отела был в пределах 28,1-30 месяцев (23114 кг).

ЛИТЕРАТУРА

1. Шляхтунов, В.И. Долголетие и пожизненная молочная продуктивность дочерей разных быков-производителей / А.В.И. Шляхтунов, Е.М. Карпович // Сб. науч. тр. / УО «БГСХА». – Горки, 2010. – Вып. 13, ч. 2: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – С. 127-133.
2. Селекция чёрно-пёстрого скота на долголетие / Ю. Григорьев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. – №1. – С. 18-19.
3. Кузнецов, А. Линейная принадлежность и продуктивное долголетие / А. Кузнецов // Животноводство России. – 2009. – №9. – С. 47-48.
4. Некрасов, Д.К. Зависимость продуктивного долголетия черно-пестрого голштинизированного скота от уровня кормления / Д.К. Некрасов, А.Е. Колганов // Зоотехния. – 2007. – №9. – С. 13-14.
5. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2011-2015 годы. Утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь №1917 от 31 декабря 2010 г. / [Электронный ресурс] – 2010. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/webnpa/text.asp?RN=C21001917>. – Дата доступа: 06.05.2013.
6. Маркова, М.А. Влияние возраста первого отела на продолжительность продуктивного использования / М.А.Маркова // Достижения зоотехнической науки в реализации национального проекта развития АПК : Материалы междунар. науч.-практ. конф. / Курганская ГСХА. – Курган, 2006. – С. 85-88.
7. Дундукова, Е.Н. Влияние возраста первого отела на долголетие коров /М.А. Коханов, Н.В. Журавлев, Е.Н. Дундукова // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса. – 2009. – №2 (14). – С. 84-87.
8. Алёшкина, С.В. Зависимость продуктивного долголетия от возраста и живой массы при первом отеле / С.В. Алёшкина // Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня открытия Чувашской ГСХА / Чувашская ГСХА. – Чебоксары, 2006. – С. 219-221.

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ УТЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛЮПИНА

А.В. Малец, К.В. Король

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 19.06.2013 г.)

Аннотация. *Использование зерна люпина в комбикормах мясных утят взамен соевого шрота незначительно снижает их живую массу и среднесуточные приросты. Однако более низкая стоимость полученных комбикормов позволяет увеличить рентабельность на 15,8%.*

Summary. *The use of lupine grain in compound feed of meat ducks instead of soybean meal significantly reduced their body weight and average daily gain. However, the lower value of the received feed can increase the profitability by 15.8%.*

Введение. Птицеводство – отрасль сельского хозяйства, которая производит высокопитательные диетические продукты с наименьшими по сравнению с другими отраслями животноводства затратами кормов, средств и труда на единицу продукции. Особое значение этой отрасли заключается в том, что она производит полноценные продукты питания (мясо, яйца), необходимые для нормальной жизнедеятельности организма человека, обеспечивает перерабатывающую промышленность пухом, пером и другим сырьем. Кроме того, ряд продуктов используется в фармацевтической промышленности при изготовлении лечебных препаратов, а также для технических и кормовых целей [6].

Птицеводство занимает важное место в обеспечении населения высококачественными диетическими продуктами – яйцами и мясом птицы. Яйца кур содержат все необходимые человеку питательные и биологически активные вещества, которые находятся в оптимальном соотношении: 12-15% протеина, 11-15% жира, 1% – углеводов, 74% – воды и около 1% неорганических веществ. Биологическая ценность протеинов яйца птицы обусловлена набором и соотношением незаменимых аминокислот, усвояемых человеком на 96-98%. В яйце содержатся свыше 20 минеральных веществ, витамины, незаменимая аминокислота – лизин. Питательная ценность куриного яйца около 75 кал [6].

Наиболее качественное мясо получают от бройлеров – гибридного мясного молодняка всех видов птицы при специализированном выращивании. В белом мясе бройлеров содержится свыше 20% полноценных белков, 1-2% жира. Белок содержит около 92% незаменимых аминокислот, поэтому при ограниченной кормовой базе в подавляющем большинстве стран быстро развивается производство этого мяса.

Кроме того, широко используется побочная продукция птицеводства. Перо и пух идут на изготовление различных бытовых принадлежностей, рыболовных снастей и кормов. Помет птицы в сыром виде – ценное по составу и степени усвоения питательных веществ растениями органическое удобрение. Отходы инкубации и убоя перерабатывают в кормовую муку [6].

Птицеводство – отрасль животноводства с наиболее механизированными и автоматизированными процессами производства (механизируются: вывод молодняка, раздача кормов, поение, уборка помещений, сбор, очистка и сортировка яиц, обработка тушек и др.). Дальнейшее развитие птицеводства связано в первую очередь с укреплением кормовой базы, основу которой составляет зерно, сухие животные корма, кормовые дрожжи, витаминная травяная мука, синтетические аминокислоты, минеральные корма, витаминные препараты и биологически активные вещества. В большинстве хозяйств используются сухие комбикорма, сбалансированные по питательности в расчёте на получение высокой продуктивности [2].

Важнейшим фактором повышения конкурентоспособности мясного птицеводства и снижения себестоимости продукции следует считать полноценное кормление, которое на 50 - 60% определяет прогресс в повышении продуктивности и снижении себестоимости производства продукции животноводства, достигнутый в мире за последние 20 - 25 лет. Именно от состояния кормовой базы зависят продуктивные качества животных, а в птицеводстве, где используются кроссы, обладающие высокой продуктивностью, применяемые технологии соответствуют передовым достижениям мировой практики, факторы уровня кормления птицы имеют еще более актуальное значение и определяют состояние развития и экономику отрасли [1, 4, 5].

Первостепенная значимость кормления определяется тем, что на долю кормовых средств в общей структуре себестоимости птицеводческой продукции, по утверждению многих авторов, приходится 60 - 80% всех затрат. Вместе с тем слишком высокими являются не только затраты, но и стоимость комбикормов, вырабатываемых отечественной комбикормовой промышленностью, которая уже превысила мировой уровень, и это при одновременном снижении их качества, нарушении баланса энергии, аминокислот, биологических добавок. Причем цены на сами комбикорма в последнее время росли опережающими темпами по сравнению с ценами на мясо птицы [3].

По сравнению с другими отраслями животноводства птицеводство в переходный период проявило большую гибкость и выживаемость,

сохранило значительную часть своего производственного потенциала, в меньшей степени сократило объемы производства.

Повышение эффективности птицеводства в новых экономических условиях является важным моментом в развитии сельского хозяйства [4, 7].

В настоящее время в Республике Беларусь созданы и районированы мало алкалоидные сорта люпина, содержащие менее 0,04% алкалоидов.

Наряду с использованием в комбикормах соевого и подсолнечного шротов, кукурузы и рыбной муки можно успешно применять зерно безалкалоидного узколистого кормового люпина при соблюдении рекомендаций по кормлению сельскохозяйственной птицы.

Цель работы – изучение возможности использования зерна люпина в кормлении мясных утят и его влияние на продуктивные качества.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в производственных условиях ОАО «Ольшевский племптице завод» Березовского района Брестской области. Лабораторные исследования выполняли на кафедре частной зоотехнии и научно-исследовательской лаборатории УО «ГГАУ».

В научно-хозяйственном опыте изучали влияние использования комбикормов с различным уровнем ввода в их состав зерна люпина вместо соевого шрота на продуктивность мясных утят.

Подопытные группы формировали из мясных утят, одинаковых по живой массе и одного срока вывода. Плотность посадки, световой, температурно-влажностный режимы и другие технологические параметры соответствовали технологическим требованиям отраслевого стандарта по данному кроссу птицы. Кормление осуществлялось сухими комбикормами в соответствии с нормами. Комбикорма для всех групп готовили в условиях кормоцеха хозяйства.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Исследования проводились на гибридных утятах кросса «Темп». Утята выращивались с 1 до 45-дневного возраста. В опыте было сформировано две группы утят по сто голов в каждой. В первой группе (контрольной) молодняк получал стандартный комбикорм без использования в его составе люпина. Во второй группе в комбикорме использовали зерно люпина, которое вводили вместо соевого шрота. Замену производили эквивалентно по протеину.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Кол-во голов	Характеристика кормления	
Утята кросса «Темп»			
		Возраст утят, дней	
		1-21	22-45

1	100	Основной рацион (ОР)	ОР
2	100	ОР + 5% люпина вместо соевого шрота.	ОР + 10% люпина вместо соевого шрота.

Птица содержалась в широкогабаритном птичнике на глубокой подстилке. Плотность посадки составляла 16 гол./м² до 21-дневного возраста и 8 гол./м² с 22 дня до убоя. Фронт кормления и поения утят до 21 дня составлял 1,5 см на голову, в дальнейшем – 2–3 см.

Материалом для исследований служило зерно люпина районированных в Республике Беларусь сортов.

Изучаемые показатели при проведении научно-хозяйственного опыта:

1. Сохранность поголовья – путем ежедневного учета выбывшей птицы с установлением причин выбытия.

2. Динамика живой массы утят – путем индивидуального взвешивания по 100 голов из группы перед постановкой на опыт, в 10, 21, 30 дней опыта и при убое.

3. Среднесуточный прирост – путем деления прироста живой массы утят за определенный период на количество кормовой, г.

4. Потребление кормов – ежедневным групповым учетом заданных кормов и снятием остатков в конце учетных периодов 1-21 и 22-45 дней.

5. Экономическую эффективность (ЭФ) использования зерна люпина в комбикормах утят.

Результаты исследований и их обсуждение. Главными зоотехническими показателями продуктивности и развития утят являются динамика их живой массы и среднесуточные приросты. Изменение живой массы молодняка является показателем их роста и тесно взаимосвязано с развитием организма. Рост организма находится в прямой связи с возрастом, условиями кормления и является основным показателем полноценности кормления. Живая масса в значительной степени определяет структурную организацию организма в целом.

Учет живой массы, наряду с другими показателями, был принят в основу изучения эффективности замены соевого шрота в комбикормах мясных утят зерном люпина. По показателям скорости роста можно судить о полноценности кормления, содержании птицы, о состоянии ее здоровья.

Результаты изменения живой массы молодняка в исследуемый период представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы мясных утят, г

Показатели	Группы	
	1	2
1	2	3

Живая масса в суточном возрасте	54,3±0,22	54,1±0,29
% к контролю	100	99,6
Живая масса в 10 дней	357,2±3,4	349,1±3,8
% к контролю	100	97,7
Живая масса в 21 день	1113,1±8,3	1085,0±6,9
% к контролю	100	97,5
Живая масса в 30 дней	1690,3±13,8	1675,1±11,1
% к контролю	100	99,1
Живая масса в 45 дней	3210,4±27,3	3185,9±30,3
% к контролю	100	99,2

Результаты взвешивания утят, представленные в таблице 2, свидетельствуют, что в суточном возрасте масса утят опытных групп была практически одинаковой, в возрасте 10 дней масса утят первой группы превосходила массу утят второй группы. Эта разница составила 8,1 г, или 2,3%. В 21-дневном возрасте сохранилось похожая ситуация: утят, получавшие в комбикорме люпин, уступали по живой массе молодняку первой группы, их масса была ниже на 28,1 г, что составляет 2,5%. Аналогичная тенденция наблюдалась на протяжении всего периода выращивания, однако в убойном возрасте эти различия были не существенны. Следует отметить, что изменение массы утят было достоверно.

Не менее важным показателем с зоотехнической точки зрения является изменение среднесуточных приростов утят. Данные по среднесуточным приростам представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Среднесуточные приросты утят, г

Показатели		
	1	2
Среднесуточный прирост за 1 – 10 дней	30,3	29,5
за 1 – 21 дней	50,4	49,1
за 10 – 21 дней	68,7	66,9
за 1 – 30 дней	54,5	54,0
за 21 – 30 дней	64,1	65,6
за 30 – 45 дней	101,3	100,7
за 1 – 45 дней	70,1	69,6

Анализируя изменение среднесуточных приростов по возрастам, можно отметить, что у утят обеих групп отмечается довольно быстрое увеличение массы до определенного возраста. Так, первые десять дней приросты массы в группах составляли 30,3 и 29,5 граммов за сутки соответственно. А в период с 30 до 45 суток у утят отмечалась наибольшая скорость роста, и приросты составляли 101,3 – 100,7 граммов. За весь период выращивания приросты составляли 70,1 и 69,6 граммов соответственно у утят первой и второй групп. Изменения приростов

строго согласуются с динамикой живой массы, и по этим показателям молодняк первой группы несколько превосходил утят второй группы.

Данные, характеризующие мясную продуктивность утят, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Мясные качества утят, г

Показатели	Группы	
	1(к)	2
Живая масса, г	3210,4±27,3	3185,9±30,3
Масса потрошеной тушки, г	2077,1	2045,3
Убойный выход, %	64,7	64,2

Исходя из данных мясной продуктивности утят, можно сделать вывод, что по основным продуктивным показателям молодняк, получавший с комбикормом соевый шрот, превосходил утят, получавших люпин в составе комбикорма. Так, предубойная живая масса утят первой группы составила 3210,4 граммов, что выше массы аналогов из второй группы на 25,5 граммов, или 0,8%. Масса потрошеной тушки составила 2077,1 граммов и превосходила показатель первой группы на 31,8 граммов, или 1,5%. Убойный выход утят первой группы был выше на 0,5 п.п.

Основополагающим критерием использования того или иного кормового средства в рационах птицы является полученный экономический эффект. Об эффективности использования люпина говорит тот факт, что продуктивность утят была на достаточно высоком уровне. Кроме того, расчет стоимости комбикормов показал, что использование люпина в рационах мясных утят позволяет снизить стоимость комбикорма, так как одна тонна люпина значительно дешевле соевого шрота. Расчет экономических показателей производили исходя из цен на корма и мясо по состоянию на первое января 2013 г. Экономическая эффективность замены соевого шрота на зерно люпина представлена в таблице 5.

При оценке эффективности использования комбикормов следует отметить, что утята имели высокую живую массу во всех исследуемых группах. Сохранность утят находилась на уровне 96-97%. Однако, благодаря снижению стоимости комбикормов при включении в их состав люпина себестоимость выращивания мясных утят несколько снижалась. Так, себестоимость во второй группе была ниже на 680,5 тыс. руб., или 14,3%, что в дальнейшем повлияло и на прибыль от реализации мяса. За счет снижения стоимости затрат была получена дополнительная прибыль в размере 541,1 тысяч рублей. Уровень рентабельности в обеих группах был высоким, однако при использовании люпина в комбикормах рентабельность увеличивалась на 15,8%.

Таблица 5 – Эффективность выращивания утят

Показатели	Группы	
	1	2
Поголовье на начало опыта, гол	100	100
Сохранность за 45 дней выращивания, %	97,0	96,0
Живая масса одной головы в 45 дней, г	3210,4	3185,9
Себестоимость выращивания утят, тыс. руб.	4755,4	4074,9
Убойный выход, %	64,7	64,2
Выручка от реализации мяса, тыс.руб.	5474,2	5334,8
Прибыль, тыс.руб.	718,8	1259,9
Дополнительная прибыль, тыс.руб.	-	541,1
Уровень рентабельности, %	15,1	30,9

Заключение. При использовании в комбикормах мясных утят люпина вместо соевого шрота не отмечалось значительных изменений в продуктивности молодняка. Живая масса в исследуемых группах находилась на уровне 3185-3210 граммов, среднесуточные приросты составляли 69,6-70,1 граммов. Затраты корма были невысокими и составляли 2,85 килограмма на килограмм прироста. Использование люпина позволяло снизить стоимость комбикормов. Прибыль при использовании люпина увеличилась на 541,1 тысяч рублей, а рентабельность составляла 30,9%, что выше первой группы на 15,8%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бевзюк, В.Н. Нетрадиционные корма и ферментные препараты в кормлении мясной птицы: автореф. дис. д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / В.Н. Бевзюк; – пос. Персиановский, 2005. – 47с.
2. Бевзюк, В.Н. Повышение эффективности использования белковых растительных кормов в мясном птицеводстве /В.Н. Бевзюк // Птица и птицепродукты. – 2003. – №4. – С. 26–29.
3. Егоров, И. Кормление уток / И. Егоров // Птицеводство. – 2008. – №3. – С. 51–54.
4. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И.Фисинин [и др.]; под общ. ред. В.Ф. Кузнецовой. – Сергиев Посад, 2004. – 375 с.
5. Ройтер, Я. Племенная работа с гусями и утками /Я.Ройтер // Птицеводство. – 2007. - №6. – С. 2-4.
6. Фисинин, В.И. Промышленное птицеводство В.И. Фисинин -М.: Агропромиздат, 1991. - 543 с.
7. Фисинин, В.И.. Научные разработки ВНИТИП для отрасли /В.И. Фисинин// Птица и птицепродукты. - 2004. - № 3. - С.27-34.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
АНТИМИКОТОКСИНОВОГО ПРЕМИКСА «ВИАТОСС»
В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ СВИНОМАТОК,
ПОРОСЯТ-СОСУНОВ И ОТЪЕМЫШЕЙ**

П.П. Мордечко, А.М. Тарас, Е.А. Добрук, П.В. Пестис

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 30.08.2013г.)

***Аннотация.** Установлено положительное влияние включения в рационы свиноматок и поросят препарата «Виатосс» в количестве 2 кг/т на фоне поражения кормов микотоксинами. Его использование способствует повышению молочности свиноматок на 4,9%, интенсивности роста молодняка свиней на 5,9%, увеличению сохранности молодняка на 2,8 пп., стимулирует поедаемость комбикормов свиноматками и молодняком свиней на 3,9 и 4,5%, а также способствует повышению эффективности использования кормов на 1,9%. Применение препарата «Виатосс» окупается дополнительным приростом живой массы свиней в 1,75 раза.*

***Summary.** Positive influence of inclusion in rations of sows and pigs of drug "Viatoss" in amount of 2 kg per ton on a background of a defeat of forages by fungi is established. Its use contributes to the increase of sow milk yield by 4.9%, intensity of growth of pigs by 5.9%, augmentation of safety of young pigs by 2.8 per cent, stimulates the palatability of mixed feed by sows and young pigs by 3.9 and 4.5%, and also contributes to the increase of efficacy of forage use by 1.9 %. Application of a preparation " Viatoss " pays off an additional gain of alive weight of pigs in 1.75 times.*

Введение. В последние годы животноводы нашей республики все чаще сталкиваются с проблемой поражения зерновых кормов различными плесневыми грибами. В результате в зерне и комбикормах происходит накопление микотоксинов.

Многочисленными исследованиями доказано, что микотоксины в кормах снижают питательную ценность кормов, абсорбцию и метаболизм питательных веществ, влияют на секрецию эндокринных желез и ослабляют иммунную систему, что приводит к снижению потребления корма, способствует развитию различных заболеваний животных и оказывает отрицательное влияние на их продуктивность [1, 2, 3].

Таким образом, решение проблемы нейтрализации микотоксинов в кормах является актуальной задачей, решение которой позволит укрепить кормовую базу, повысить иммунитет и продуктивность животных.

В настоящее время на рынке появилось множество адсорбентов микотоксинов, однако нередко их применение не дает ожидаемого эф-

фекта. Поэтому массовое использование новых препаратов требует предварительного научного обоснования и экспериментального подтверждения эффективности.

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение эффективности использования антимикотоксинового премикса «Виатосс» в рационах кормления лактирующих свиноматок, поросят-сосунов и отъемышей.

Материал и методика исследований. Изучение эффективности использования антимикотоксинового премикса «Виатосс» проводили на промышленном свиноводческом комплексе СПК «Тетеревка» Берестовицкого района Гродненской области мощностью 24 тысячи свиней годового выращивания и откорма в двух секциях свинарника-маточника, где содержалось по 60 подсосных свиноматок и 630 поросят-сосунов.

Подсосные свиноматки при переводе в секцию опороса получали комбикорм СК-10, вырабатываемый непосредственно в комбикормовом цеху хозяйства с использованием собственного фуража, подсолнечного и соевого шротов, мясокостной муки, соли и двухпроцентного аминокислотно-витаминно-минерального премикса. При этом доля зерновой группы составляла 71,6% с наибольшим удельным весом кукурузы – 31,6%. Для кормления подсосных маток опытной группы в состав комбикорма вместо 0,2% кукурузы вводился антимикотоксिनный препарат «Виатосс» в количестве 2 кг/т (таблица 1).

Комбикорм СК-10 скармливался свиноматкам ограниченно в первые 7 дней после опороса, а затем – вволю.

Для кормления поросят-сосунов контрольной группы использовался полнорационный комбикорм СК-11 промышленной выработки, произведенный ОАО «Пуховичский КХП», а для молодняка опытной группы в комбикорм СК-11 в комбикормовом цеху хозяйства добавлялся препарат «Виатосс» также в количестве 2 кг/т.

Поросята-сосуны приучались к поеданию комбикорма СК-11 с 5 дня после рождения и в дальнейшем скармливался вволю по поедаемости.

Комбикорма рецептов СК-16 и СК-21 для поросят-отъемышей производились непосредственно в комбикормовом цеху хозяйства из собственного зернового сырья и БВМД производства ОАО «Экомол».

Для поросят опытной группы в рецепты комбикормов добавлялся препарат «Виатосс» в количестве 2 кг/т взамен ячменя. При этом доля фуража в комбикормах рецептов СК-16 и СК-21 составляла 70 и 75% соответственно. Следует отметить, что наибольший удельный вес в рецептах комбикормов собственного производства составляла кукуруза – от 30 до 31,6%.

Таблица 1 – Рецепты комбикормов для животных подопытных групп

СЫРЬЕ	Группы							
	1 контрольная				2 опытная			
	СК-11	СК-16	СК-21	СК-10	СК-11	СК-16	СК-21	СК-10
Кукуруза	25	30	30	31,6	25	30	30	31,4
Пшеница	17	20	25	20	17	20	25	20
Ячмень	20	20	10		19,8	19,8	9,8	
Тритикале			10	20			10	20
Шрот соевый	9			8	9			8
Шрот подсолнечный				14				14
Мука рыбная	6				6			
Мука мясокостная				4				4
Сыворотка сухая	5				5			
Лактоза	3				3			
ЗСОМ Биолак	7				7			
Масло рапсовое	1,7				1,7			
Жир животный	1,5				1,5			
Мел кормовой	0,5				0,5			
Монокальцийфосфат	1				1			
Формиат кальция	0,3				0,3			
Соль поваренная	0,2			0,4	0,2			0,4
Оксид цинка	0,3				0,3			
Биотроник	0,5				0,5			
Виатосс					0,2	0,2	0,2	0,2
Премикс КС-3-1	2				2			
БВМД-16		30				30		
БВМД-21			25				25	
Премикс КС-2				2				2
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100
Показатели качества комбикормов								
Обменная энергия, МДж	13,62	13,2	12,98	12,93	13,62	13,18	12,95	12,91
Сырой протеин, %	18,01	18,62	18,06	17,63	18	18,6	18,04	17,62
Сырой жир, %	5,85	3,8	3,12	3,42	5,84	3,79	3,12	3,41
Сырая клетчатка, %	2,9	3,1	3,07	4,43	2,89	3,09	3,06	4,43
Лизин, %	1,35	1,23	1,09	0,94	1,35	1,23	1,08	0,94
Метионин+цистин, %	0,83	0,74	0,65	0,57	0,83	0,74	0,65	0,57
Триптофан, %	0,24	0,24	0,2	0,21	0,24	0,24	0,2	0,21
Треонин, %	0,89	0,79	0,74	0,63	0,89	0,79	0,74	0,63
Кальций, %	0,91	0,82	0,78	0,92	0,91	0,82	0,78	0,92
Фосфор, %	0,75	0,65	0,63	0,62	0,75	0,65	0,63	0,62
Натрий, %	0,23	0,22	0,21	0,25	0,23	0,22	0,21	0,25

Содержание энергии, питательных и биологически-активных веществ в комбикормах для подопытных групп свиней в основном соответствовало принятым требованиям.

В ходе наших исследований определялось содержание основных микотоксинов в зерновом сырье хозяйства и некоторых рецептах комбикормов (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание микотоксинов в кормах СПК «Тетеревка»

Корма	Дезокси- ниваленол, мг/кг	Зеараленол, мг/кг	Т-2 токсин, мг/кг	Охратоксин А, мг/кг	Фумонизин, мг/кг	Афлотоксин, мг/кг
Исследования проведены 28.11.2011 г. в ГУ «Белорусский государственный ветеринарный центр» (РБ)						
Кукуруза	0,516	<0,05	<0,05	<0,005	<0,222	<0,001
Пшеница	<0,222	<0,05	<0,05	<0,005		<0,001
Ячмень	1,35	<0,05	<0,05	<0,005		<0,001
Тритикале	0,274	<0,05	0,058	<0,005		<0,001
Комбикорм СК-1	0,24	0,081	<0,05	<0,005	<0,222	<0,001
Исследования проведены 06.06.2012 г. в Варминско-Мазурском университете в Ольштыне (Республика Польша)						
Кукуруза	1,462	0,541				
Комбикорм СК-10	0,144	0,247				
Предельно допустимые нормы содержания микотоксинов в кормах для поросят до 4 месяцев, супоросных и подсосных свиноматок						
	1,0	0,2	0,05	0,01	-	0,01

Исследования комбикормового сырья СПК «Тетеревка» на содержание микотоксинов проводились после уборки в начале хранения зерновых в ноябре 2011 года в государственном учреждении «Белорусский государственный ветеринарный центр», а также после восьмимесячного периода хранения перед началом научно-хозяйственного опыта в июне 2012 года – в лаборатории ветеринарной медицины Варминско-Мазурского Университета в Ольштыне (Республика Польша).

В результате исследований установлено, что в начале хранения в зерне кукурузы, пшенице, ячмене, тритикале и комбикорме СК-1 собственного производства содержание основных микотоксинов не превышало предельно допустимых норм.

Однако после продолжительного хранения в условиях хозяйства в кукурузе, доля которой в комбикормах для поросят составляла 30%, было обнаружено превышение предельных норм содержания дезоксиниваленола в 1,5 раза и зеараленона в 2,7 раза.

В комбикорме рецепта СК-10 для подсосных свиноматок, который на 31,6% состоял из зерна кукурузы, концентрация зеараленона составила 0,247 мг/кг, что на 23,5% превышает предельно допустимые нормы.

Таким образом, наши исследования по изучению эффективности использования антимикотоксинового премикса «Виагосс» проводились

на фоне существенного превышения норм содержания микотоксинов в зерновом сырье и комбикормах для свиней.

Основные результаты научно-хозяйственного опыта представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные результаты опыта

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Продолжительность опыта, дней	90	90
Количество свиноматок, голов	60	60
Количество поросят, голов		
- в начале опыта	630	630
- при отъеме (35 дней)	580	590
- в конце опыта (90 дней)	558	576
Многоплодие свиноматок, голов	10,1	10,2
Молочность свиноматок, кг	59,3	62,2
Средняя живая масса 1 поросенка, кг:		
- в начале опыта (при рождении)	1,2	1,2
- при отъеме (35 дней)	8,4	8,7
- в конце опыта (90 дней)	30,4	32,2
Среднесуточный прирост, г:		
- в подсосный период (0-35 дней)	206	214
- в период дорастивания (36-90 дней)	400	427
- за период опыта (0-90 дней)	324	344
Выбыло поросят, всего, голов:	72	54
в т.ч. - задавливание свиноматкой	14	12
- желудочно-кишечные заболевания	28	18
- бронхопневмония	8	7
- гипотрофия	16	8
- другие причины	6	9
Сохранность поросят, %	88,6	91,4

В результате исследований установлено, что многоплодие свиноматок в обеих группах различалось мало и в среднем составило 10,1-10,2 живорожденных поросенка на опорос. Использование препарата «Виагросс» положительно повлияло на молочность свиноматок – масса гнезда поросят в 21 день в опытной группе составила 62,2 кг, что на 2,9 кг (4,9%) больше, чем в контрольной группе.

Как следствие, средняя живая масса одного поросенка при отъеме в опытной группе составила 8,7 кг и была выше, чем в контроле, на 0,3 кг, или 3,6%. Сохранность сосунов также была выше в опытной группе.

К концу опыта, в 90 дней, тенденция превосходства поросят опытной группы по живой массе сохранилась – средняя живая масса отъемышей второй группы увеличилась до 32,2 кг, тогда как в контрольной лишь до 30,4 кг, что на 1,8 кг (5,6%) меньше. При этом среднесуточный прирост живой массы животных опытной группы за весь период опыта

составил 344 г и за период дорастивания – 427 г, что выше показателей аналогов контрольной группы на 20 и 27 г соответственно.

Сохранность поросят за весь период опыта при использовании препарата «Виатосс» составила 91,4%, что на 2,8 пп выше, чем в контрольной группе.

Основными причинами выбытия поросят в контрольной группе были желудочно-кишечные заболевания – 28 голов (38,9%), гипотрофия – 16 голов (22,2%), задавливание матками – 14 голов (19,4%), бронхопневмония – 8 голов (11,1%) и другие причины – 6 голов (8,3%). В опытной группе причины выбытия были аналогичными, но в целом за период опыта выбыло на 18 голов, или 25% поросят меньше. При этом выбывших животных по причине желудочно-кишечных заболеваний и гипотрофии в опытной группе было соответственно в 1,5 и 2,0 раза меньше.

Таким образом, в наших исследованиях установлено, что использование антимикотоксического премикса «Виатосс» в рационах подсосных свиноматок, поросят-сосунов и отъемышей способствует повышению молочности свиноматок на 4,9%, интенсивности роста молодняка свиней на 5,9%, снижению отхода поросят по причине желудочно-кишечных заболеваний и гипотрофии в 1,5-2,0 раза, а также – увеличению сохранности молодняка на 2,8 пп.

Корма, как известно, составляют 65-70% себестоимости продукции свиноводства. Поэтому в своих исследованиях мы учитывали расход и эффективность использования кормов подопытными животными (таблица 4).

В результате исследований установлено, что использование антимикотоксического премикса «Виатосс» стимулировало поедаемость корма свиноматками в период лактации – средний расход комбикорма СК-10 в опытной группе на голову в сутки составил 5,09 кг, что на 0,19 кг, или 3,9% больше, чем в контрольной группе. Этот факт объясняет более высокую молочность свиноматок и массу поросят опытной группы к отъему.

Аналогичная тенденция наблюдалась при выращивании поросят подопытных групп – средний расход комбикорма на 1 голову при использовании антимикотоксического препарата «Виатосс» за период опыта составил 64,6 кг, что на 2,8 кг (4,5%) больше, чем в контроле. При этом в опытной группе отмечена более высокая эффективность использования корма на прирост живой массы – 2,08 кг/кг, против 2,12 кг/кг – в контроле.

Таким образом, в наших исследованиях установлено, что использование антимикотоксического премикса «Виатосс» в кормах для свиней

на фоне высокого содержания микотоксинов стимулирует поедаемость комбикорма свиноматками и молодняком свиней на 3,9-4,5% и способствует повышению эффективности использования кормов на 1,9%.

Таблица 4 – Расход и эффективность использования кормов

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Общий расход комбикорма СК-10 за опыт, кг	10300	10700
Расход комбикорма СК-10 на 1 свиноматку в сутки, кг	4,90	5,09
Общий расход комбикормов для поросят, кг	34500	37200
в т.ч. - СК-11	2200	2300
- СК-16	8300	8900
- СК-21	24000	26000
Расход комбикорма на 1 поросенка за период опыта, всего, кг:	61,8	64,6
в т.ч. - СК-11	3,9	4,0
- СК-16	14,9	15,5
- СК-21	43,0	45,1
Расход комбикорма на 1 кг прироста живой массы, кг	2,12	2,08

В конце опыта (90 дней) у четырех животных из каждой группы была взята кровь для определения биохимических показателей крови и изучения влияния антимикотоксического премикса «Виатосс» на состояние обмена веществ и резистентность животных.

Биохимические показатели крови поросят подопытных групп находились в пределах физиологической нормы, характерной для данного вида и возраста животных (таблица 5).

Таблица 5 – Биохимические показатели крови поросят подопытных групп в конце опыта

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	46,4	58,6
Альбумины, г/л	13,7	13,5
Глобулины, г/л	32,7	45,1
Кальций, ммоль/л	2,88	2,29
Фосфор, ммоль/л	1,89	1,89
Железо, мкмоль/л	24,1	26,2
Магний, ммоль/л	1,15	1,20
Глюкоза, ммоль/л	9,28	8,59
Холестерин, ммоль/л	2,62	2,77
АлАТ (аланинаминотрансфераза), Ед/л	26,8	14,4
АсАТ (аспартатаминотрансфераза), Ед/л	80,2	60,8
ГГТ, Ед/л	15,5	11,8
Билирубин, мкмоль/л	4,32	6,38
Мочевина, ммоль/л	3,90	3,44
Креатинин, мкмоль/л	42,3	44,5

Анализ результатов гематологических исследований показал, что содержание общего белка в сыворотке крови поросят опытной группы

было выше на 26,3%, глобулинов – на 37,9%, железа – на 8,7%, магния – на 4,3%.

При этом следует отметить, тенденцию снижения содержания кальция в крови поросят опытной группы на 20,5%, что мы объясняем возможным связыванием мела, содержащегося в кормах, антимицотоксиновым препаратом.

Содержание ферментов (АлАТ, АсАТ и ГГТ) в крови поросят опытной группы было ниже на 23,9-46,3%, а мочевины – на 11,8%.

Таким образом, в наших исследованиях установлено, что использование антимицотоксинового премикса «Виатосс» в кормах для растущего молодняка свиней сопровождается некоторым улучшением показателей, характеризующих состояние белкового обмена и резистентности животных.

Расчеты экономической эффективности показали, что использование антимицотоксинового премикса «Виатосс» в кормах для свиноматок и поросят на фоне существенного превышения норм содержания микотоксинов в зерновом сырье, привело к удорожанию комбикормов для подсосных свиноматок на 2,8%, а для молодняка свиней – на 0,6-1,8%. Однако стоимость дополнительных затрат, связанных с использованием препарата, окупилась дополнительным приростом живой массы поросят в 1,75 раза.

Дополнительная прибыль при использовании антимицотоксинового премикса «Виатосс» составила 28,5 тыс. рублей в расчете на 1 поросенка в 90 дней, или 0,92 тыс. рублей на 1 кг прироста живой массы.

Заключение. 1. Использование антимицотоксинового премикса «Виатосс» в комбикормах рецепта СК-10 для подсосных свиноматок, СК-11, СК-16 и СК-21 для поросят-сосунов и отъемышей в количестве 2 кг/т на фоне существенного превышения допустимых норм содержания микотоксинов в зерновом сырье и комбикормах способствует повышению молочности свиноматок на 4,9%, интенсивности роста молодняка свиней на 5,9%, снижению отхода поросят по причине желудочно-кишечных заболеваний и гипотрофии в 1,5-2,0 раза, а также увеличению сохранности на 2,8 пп.

2. Препарат «Виатосс» стимулирует поедаемость комбикормов свиноматками и молодняком свиней на 3,9 и 4,5%, а также способствует повышению эффективности использования кормов на 1,9%.

3. Применение антимицотоксинового премикса «Виатосс» в кормах для растущего молодняка свиней сопровождается некоторым улучшением показателей, характеризующих состояние белкового обмена и резистентности животных.

4. Использование препарата «Виатосс» окупается дополнительным приростом живой массы молодняка свиней в 1,75 раза. Дополнительная прибыль при использовании антимикотоксинового премикса «Виатосс» составляет 28,5 тыс. рублей в расчете на 1 отъемыша в 90 дней, или 0,92 тыс. рублей на 1 кг прироста живой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. D'Mello, J.P.F. and Macdonald, A.M.C. 1998. Fungal toxins as disease elicitors. In J. Rose, ed. Environmental Toxicology: Current Developments. Gordon and Breach Science Publishers, Amsterdam, pp. 253-289.
2. Dhand, N.K., Joshi, D.V. & Jand, S.K. 1998. Fungal contaminants of dairy feed and their toxigenicity. Indian Journal of Animal Sciences, 68: 1095-1096.
3. D'Mello, J.P.F. 2000. Anti-nutritional factors and mycotoxins. In J.P.F. D'Mello, ed. Farm Animal Metabolism and Nutrition. CABI Publishing, Wallingford, pp. 383-403.

УДК 636.2.087.72

ТРЕПЕЛ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «СТАЛЬНОЕ» В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

М.А. Надаринская, А.И. Козинец, О.Г. Голушко, Т.Г. Козинец

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по животноводству»,

г. Жодино, Республика Беларусь

((Поступила в редакцию 24.07.2013 г.))

Аннотация. В ходе исследований установлено, что скормливание трепела месторождения «Стальное» в составе комбикорма высокопродуктивным коровам в первой половине лактации способствовало повышению концентрации макро- и микроэлементов в сыворотке крови: кальция на 5,6%, фосфора на 3,6%, натрия на 6,3% и кобальта на 7,7% организма коров. Введение трепела молодняку крупного рогатого скота в количестве 2,0% в составе концентратов способствует повышению концентрации в крови минеральных веществ.

Summary. The studies helped to determine that feeding highly productive cows on Tripoli in the compound feed from "Stalnoe" deposit in the first half of lactation contributed to increasing of concentrations of macro- and microelements in the blood serum: calcium by 5.6%, phosphorus by 3.6%, sodium by 6.3% and cobalt by 7.7% of the body of cows. Introduction of Tripoli to young cattle in the amount of 2.0% in the concentrates increases concentration of minerals in blood.

Введение. Стимулирующий эффект на усвояемость кормов и повышение переваримости основных питательных элементов у крупного рогатого скота наравне с биологически активными веществами можно получить при использовании поверхностно-активных веществ или сор-

бентов, к которым относятся цеолиты и цеолитсодержащие вещества, например трепел [1, 2].

Основной биологической активности цеолитов и трепела являются сорбционные свойства. Включение этого природного компонента в рацион животных замедляет продвижение корма в желудочно-кишечном тракте, повышая степень его переваримости [3, 4, 5]. Известно, что путем ионного обмена и адсорбции цеолит связывает метаболиты в кишечнике животных и птицы (в первую очередь аммиак) и является пролонгатором – депо для небелкового азота в аммонийной форме [(цит. по С.Г. Кузнецову и соавт., 1993) [3].

Н.И. Петункин с сотрудниками, изучая изменения химического состава природного цеолита, проходящего через желудочно-кишечный тракт жвачных, установил, что ряд элементов, таких как магний, кальций, марганец, медь, цинк, хром, литий, кобальт, содержащихся в цеолите, по мере прохождения по пищеварительному тракту вымываются из минерала, а такие как медь, кобальт и литий практически полностью исчезают, а вот содержание калия, стронция, рубидия, натрия в цеолите, наоборот, увеличивается [6].

На территории Республики Беларусь разведано месторождение трепела «Стальное» в Хотимском районе Могилевской области. Этот трепел характеризуется наличием пяти фракций кальцита, монтмориллонита, цеолита, рентгеноаморфного опала и опал-кristобалита. Кальцит (CaCO_3) представлен мельчайшими кристалликами неправильной формы и их микроагрегатными скоплениями размером 1-20 микрон. Основная часть зерен кальцита – обломки и остатки скелетов известкового нанопланктона. Кальцит в породе присутствует постоянно, содержание его изменяется от 15 до 34%.

Ряд авторов после скармливания трепела отмечает повышение протеолитической и амилалитической активности химуса кишечника, что косвенно свидетельствует о каталитической функции трепелов [7]. Изменение ионного состава химуса, например, увеличение содержания кальция, способно усилить всасывание слизистой оболочкой белков, жиров и углеводов, о чем свидетельствует повышение коэффициентов усвоения этих компонентов кормов [8, 9, 10, 11].

Создаваемая более благоприятная среда для микрофлоры рубца и преджелудков жвачных животных положительно отражается на ферментативной активности (амилолитическая, целлюлолитическая) рубцового содержимого, способствуя повышению образования общего количества ЛЖК. Изменяется соотношение уксусной, пропионовой и масляной кислот в пользу уксусной. Было отмечено также, что цеолит

ты способны изменять микрофлору кишечника: подавляя брожение, усиливая микробный синтез белка в рубце жвачных [12].

Целью наших исследований явилось изучение эффективности ввода трепела месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области в составе комбикормов высокопродуктивным коровам и молодняку крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Изучение эффективности ввода трепела с комплексными добавками адсорбентами на поголовье высокопродуктивных коров на разных физиологических стадиях и молодняке крупного рогатого скота проводили в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области.

Скармливание трепела месторождения «Стальное» в составе комбикорма для высокопродуктивных коров во второй трети лактации проводилось на отобранных по методу пар-аналогов животных с последним удоем за лактацию свыше 7000 кг и средней живой массой 550 кг. Коровы I (контрольной) группы получали в составе рациона комбикорм собственного производства, с включением импортного минерального адсорбента в количестве 0,6%. Различие в кормлении между II и III опытными группами и контролем состояли в том, что в комбикорм опытных коров взамен импортного минерального адсорбента вводили по 0,6 и 2,0% трепела месторождения «Стальное» соответственно. Продолжительность опыта составила 90 дней.

Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности скармливания разных доз трепела нового месторождения в составе концентратов молодняку крупного рогатого скота проводили на четырех группах животных средней живой массой 84,8 кг. Новый минеральный компонент комбикорма вводили в количестве 1,0, 2,0 и 3,0% по массе. Контрольные животные в составе рациона получали концентратную добавку, состоящую из комбикорма КР-1 (40%), БВМД (в I-19% II - 18%, III-17%, IV -16%), плющеной пшеницы (20%) и кукурузы в количестве (25%) 1,3 кг. Опытные телята получали аналогичное количество концентратов с той лишь разницей, что взамен части БВМД дополнительно вводили трепел в количестве 13,0, 26,0 и 39,0 г на гол. в сутки. Продолжительность опыта составила 90 дней.

За минеральным обменом следили по биохимическим показателям крови животных. Отбор проб крови проводили в конце скармливания изучаемого минерального адсорбента от 5 голов каждой группы за 2,5-3,0 часа до кормления.

Результаты исследований и их обсуждение. В рационе коров уровень обменной энергии в начале основного цикла в 1 кг сухого вещества составил 9,3 МДж, содержание клетчатки – 20,9 и 21,3%. Саха-

ро-протеиновое соотношение было в пределах 0,73. Соотношение кальция к фосфору в рационах обеих подопытных групп было одинаковым и составило 1,59. В рационе наблюдался избыток магния в 1,7 раза, меди в 1,9 раза в обеих группах, железа соответственно в 2,1 и 2,4 раза. Недостаток наблюдался по содержанию в рационе цинка на 8,4% в I и на 10,8% – в обеих опытных группах.

Обеспеченность макроэлементами подопытных животных была практически в пределах нормативных показателей, уровень кальция составил 5,3-5,5 г на 1 кг сухого вещества при нормативе 6 г, фосфора 3,4 г при норме 3-5,5 г, магния 2,5 г при норме 1,2-2,0 г и 17,0-17,4 кальция при нормативе 8-14 г (по А.П. Дмитроченко). Уровень натрия в рационе составил 1,5-1,8 г, что соответствовало удовлетворению потребности (норма 1,6-2,3 г).

В рационах молодняка крупного рогатого скота энергетическая ценность рационов подопытных групп составила в среднем 10,0 МДж в 1 кг сухого вещества. Сахаропротеиновое соотношение равнялось 0,55. Использование трепела в качестве кормовой добавки в различных количествах в опытных группах способствовало повышению соотношения кальция к фосфору. Так, во II опытной группе при введении в рацион добавки в количестве 1% от концентратной части данное соотношение повысилось до 1,67. Установлена тенденция к повышению соотношения кальция к фосфору при увеличении дозы ввода в рацион кормовой добавки. Так, в III группе оно составило 1,77, в IV – 1,87.

При вводе нового минерального компонента в комбикорма наблюдались неоднозначные изменения концентрации макро- и микроэлементного состава крови у коров и телят (табл. 1 и 2).

Таблица 1 – Минеральный состав крови коров второй трети лактации

Показатели	Группа		
	I	II	III
Кальций, ммоль/л	2,7±0,03	2,85±0,02*	2,77±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,68±0,05	1,74±0,03	1,76±0,03
Магний, ммоль/л	0,97±0,03	1,03±0,03	1,00±0,01
Калий, ммоль/л	9,64±0,37	9,39±0,23	9,89±0,31
Натрий, ммоль/л	117,6±3,18	125,0±6,41	127,9±5,37
Железо, ммоль/л	25,3±0,27	27,0±0,78	25,0±0,05
Цинк, мкмоль/л	54,8±2,00	55,0±2,57	55,4±1,89
Марганец, мкмоль/л	1,52±0,16	1,52±0,06	1,46±0,00
Медь, мкмоль/л	10,01±0,56	10,47±2,22	11,67±1,06
Кобальт, мг/л	0,13±0,01	0,14±0,02	0,13±0,00

Отмечено, что ввод трепела способствовал повышению концентрации кальция в сыворотке крови коров относительно контроля на 5,6% ($P<0,05$). С повышением ввода изучаемой добавки до 2% от мас-

сы комбикорма содержание кальция повысилось лишь на 2,6% у сверстниц из III группы.

Таблица 2 – Минеральный состав крови телят

Показатели	Группа			
	I	II	III	IV
Кальций, ммоль/л	3,13±0,06	3,34±0,14	3,37±0,03	3,15±0,08
Фосфор, ммоль/л	2,50±0,04	2,40±0,06	2,52±0,10	2,49±0,05
Магний, ммоль/л	1,22±0,02	1,22±0,02	1,22±0,02	1,25±0,02
Калий, ммоль/л	9,8±0,4	9,6±0,5	9,8±0,4	11,0±0,4*
Натрий, ммоль/л	110,3±2,8	112,3±3,3	121,0±2,9*	120,0±1,8*
Железо, мкмоль/л	18,6±0,89	18,5±0,87	21,4±1,64	18,2±0,77
Цинк, мкмоль/л	46±3,5	46±3,8	49±4,5	47±1,2
Марганец, мкмоль/л	1,6±0,1	1,5±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1
Медь, мкмоль/л	11,1±0,77	11,3±0,93	12,6±0,79	11,4±0,48

Количество фосфора в крови коров II группы повысилось на 3,5%. В сыворотке крови животных III группы уровень фосфора к окончанию опыта стабилизировался, что в сравнении с контролем было выше на 4,8%.

Уровень калия, макроэлемента, который в рационе коров в основном цикле находился в существенном избытке в крови коров, получавших дозу трепела, равную 0,6%, был ниже контроля на 8,5%, тогда как ввод минеральной добавки в количестве 2% вызвал повышение адсорбирования калия из рубца и тем самым увеличение его в крови на 4,6% относительно контроля.

При рассмотрении данных по содержанию натрия в крови коров было установлено, что с течением лактации в крови контрольных коров отмечалось снижение его концентрации, тогда как у коров II группы его уровень был практически стабильным, а у сверстниц из III группы претерпевал некоторые изменения. Разница с контролем в конце опыта составила 6,3 и 8,5% соответственно.

Данные по магнию, превышающие норматив поступления с рационом в 1,7 раза, у опытных коров свидетельствуют о его повышении по окончании скармливания трепела на 6,2 и 3,1% за счет того аспекта, что в крови контрольных коров уровень этого макроэлемента с возрастанием срока лактации снизился, что в сравнении с данными после 2-месячного скармливания составило 6,7%, при практически стабильных показателях в крови коров опытной группы.

Содержание железа в крови коров III группы при его избытке в рационе было аналогично контрольному результату. Через три месяца в крови коров II группы было отмечено повышение результата, при неизменном в сравнении с контрольным результатом у коров III.

Концентрация меди в крови коров увеличивалась с повышением дозы трепела, что в сравнении с контролем по окончании скармлива-

ния составило 4,6 и 16,6% во II и III группах. Стоит обратить внимание на то, что после скармливания добавки у коров II группы повысился уровень кобальта в крови, что в сравнении с контролем было выше на 7,7%. Отмечено, что у животных III группы, получавших больший процент минеральной добавки, изменений по концентрации кобальта не наблюдалось.

Максимальное количество кальция в сыворотке крови телят наблюдалось у аналогов из III группы спустя месяц скармливания изучаемой добавки, что в сравнении с контрольными показателями было выше на 3,6% и находилось на верхней границе биохимического норматива. Через три месяца поедания телятами трепела уровень кальция в крови сверстников из II группы повысился на 6,7%, из III на 7,7%, тогда как доведение добавки до 3,0% в IV не оказало влияния на увеличение концентрация кальция в крови.

По содержанию фосфора в крови молодняка отмечено, что по истечении трехмесячного срока скармливания трепела содержание его в крови аналогов III и IV групп стабилизировалось и было равно содержанию в контроле при некотором снижении во II группе.

Введение трепела месторождения «Стальное» в состав комбикорма для молодняка крупного рогатого скота оказало положительное влияние на метаболизм натрия, недостаток которого наблюдался в рационе. Содержание макроэлемента в крови подопытных телят находилось ниже биохимического норматива (126,3-161 ммоль/л) [13]. Через три месяца исследований содержание натрия в крови телят II группы повысилось только на 1,8%, у сверстников из III – на 9,7% ($P < 0,05$) и у аналогов из IV на 8,8% ($P < 0,05$). Этот аспект повышения содержания натрия в крови телят обусловлен катионно-анионными свойствами целитсодержащих компонентов добавки.

На фоне повышения уровня натрия в крови динамика концентрации калия в ней имела несколько другую тенденцию. Анализ крови телят после трех месяцев поступления минеральной добавки адсорбента свидетельствует, что у сверстников из IV группы наблюдалось увеличение этого макроэлемента в сравнении с контролем на 12,2% ($P < 0,05$) при неизменном показателе в образцах крови телят III группы. Животные, получавшие минимальное количество добавки, имели более низкие, относительно контроля, показатели содержания этого макроэлемента.

Микроэлементный состав крови с ростом и развитием телят имел положительную тенденцию аккумуляирования их в организме. С возростанием срока выращивания уровень марганца в крови контрольных аналогов увеличивался у всех подопытных животных. После 3-месяч-

ного поедания животными добавки наблюдалась стабилизация содержания марганца в крови аналогов из III и IV групп на уровне контроля.

Концентрация цинка в крови подопытных телят по окончании скармливания трепела месторождения «Стальное» в количестве 2,0% от массы комбикорма и содержание его в сравнении с контрольными показателями увеличилась на 6,5%. При дозировке изучаемой добавки в количестве 3,0% в межгрупповом сравнении наблюдалось превосходство контрольных аналогов только на 2,2%.

Уровень железа в крови опытных животных по окончании исследований максимально увеличился относительно контрольных показателей у телят III группы, разница составила 15,1%. Установлено, что при поступлении добавки в количестве 3,0% от массы концентратов содержание железа в крови снизилось на 2,2%.

Содержание меди в крови телят контрольной группы к 4-месячному возрасту было в пределах биохимического норматива (6,28-24,3 мкмоль/л) [13], тогда как к окончанию опыта оно снизилось на 9,8%. По истечении трехмесячного срока скармливания отмечено, что ее концентрация в крови телят, получавших 1,0% минерального адсорбента, была выше предыдущих данных на 1,8%, 2,0% добавки – на 13,5% и при 3,0%-ном вводе добавки разница с контролем составила 2,7%.

Заключение. Установлено, что с введением трепела месторождения «Стальное» высокопродуктивным коровам первой половины лактации повышается концентрация макро- и микроэлементов в сыворотке крови: кальция на 5,6%, фосфора на 3,6%, натрия на 6,3% и кобальта на 7,7% организма коров.

Скармливание трепела в составе концентратов молодняку крупного рогатого скота в количестве 2,0% способствует положительной гомеостатической перестройке организма, что отражается в повышении концентрации минеральных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов, С.В. Применение цеолитов в сочетании с карбамидом для повышения продуктивности и качества молока коров / С.В. Павлов // дисс. на соиск. уч. ст. канд. вет. наук. – Чебоксары, 2007. – 140 с.
2. Токарев, В. Цеолиты в кормлении телят / В. Токарев, А. Киселев // Комбикорма. – №5. – 1999. – С. 35.
3. Щеглова, Г.Н. Влияние природного энтеросорбента на липидный и минеральный обмен у птиц/ Г.Н. Щеглова // дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. – Екатеринбург. – 2000. – 141 с.
4. Александров, В.В. Энтеросорбция – метод эфферентной терапии в ветеринарной медицине / В.В. Александров, А.В. Паламарчук // Сб. тр. мат. науч. конф. молодых ученых и студентов. – СПб, 2000. – С.9-10.
5. Багишвили, М.Г. Использование природных цеолитов в комбикормовой промышленности / М.Г. Багишвили, Б.В. Кацитадзе, Г.З. Харатишвили / Тр. симпозиума по приме-

- нении природных цеолитов в животноводстве и растениеводстве. – Тбилиси. – 1982. – С. 140-143.
6. Петункин, Н.И. Изменение химического состава природных цеолитов в желудочно-кишечном тракте крупного рогатого скота / Н.И. Петункин, С.М. Михайлова, А.Я. Гельм // Интенсификация животноводства в Кемеровской области. – Новосибирск, 1990. – С. 68-71.
7. Влияние природного цеолита Кохловского месторождения на некоторые стороны рубцового пищеварения овец / А.М. Караджян [и др.] // Применение природных цеолитов в животноводстве и растениеводстве. – Тбилиси: Машиереба, 1984. – С. 28-30.
8. Использование клиноптилитовой породы в кормлении ремонтного молодняка и кур яичных пород / С.А. Водалажченко [и др.] // Применение природных цеолитов в животноводстве и растениеводстве Тбилиси: Машиереба, 1984. – С. 183-186.
9. Шадрин, А.М. Использование цеолитового туфа Пегасского месторождения в свиноводстве. – Тбилиси: Машиереба, 1984. С. 46-49.
10. In vitro genotoxic activites jf fibrus erionit / A. Poll et. al. // J Cancer. – 1983. – V. 24. – № 47. –Р. 502-504.
11. Влияние природных цеолитов на некоторые физиологические параметры и на увеличение привесов при их использовании в качестве компонентов корма телят в возрасте от 1 до 30 дней / И. Седлов [и др.] // Применение природных цеолитов в животноводстве и растениеводстве Тбилиси: Машиереба, 1984. – С. 62-66.
12. Макаренко, Л.Я. Метаболические процессы в рубце лактирующих коров при скармлировании цеолита в составе рационов / Л.Я. Макаренко, А.М. Еранов, Г.В. Макаренко // Интенсификация животноводства в Кемеровской области. – Новосибирск. – 1990. – С. 60-65.
13. Холод, В.М. Клиническая биохимия / В.М. Холод, А.П. Курдеко. – Витебск, 2005. – Ч.1. – 188 с.

УДК 636.22.28.084.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЦМ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «БЕЛЛАКТ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ

**В.К. Пестис, В.Н. Сурмач, А.А. Сехин, В.Ф. Ковалевский,
П.В. Пестис, В.В. Гаврук**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 20.06.2013 г.)

Аннотация. В работе приведены результаты исследований об эффективности использования ЗЦМ производства ОАО «БЕЛЛАКТ» при выращивании телят.

В опыте доказано, что замена цельного молока испытуемыми заменителями рецептов «Ласунок 15-34» и «Ласунок 35» в рационах телят оказалась зоотехнически и экономически эффективной, так как способствует повышению интенсивности роста их на 6,9%, снижению затрат кормов на прирост живой массы на 5,1% и себестоимости продукции на 8,6%.

Summary. The article presents the results of studies of the effectiveness of the use of WMS production of "BELAKT" for growing calves.

The experience proved that the replacement of full-cream milk by tested substitutes of recipes «Lasunok 15-34» and «Lasunok 35», in rations of calves has appeared zootechnically and economically effective as it promotes increase of intensity of their growth by 6,9%, decrease in expenses of feedstuff on live weight gain by 5,1% and net costs of production by 8,6%.

Введение. В настоящее время многие хозяйства республики для выращивания телят еще используют цельное молоко, расходуя его не менее 350-400 кг на голову. Все это удорожает стоимость приростов живой массы телят, сокращает производство товарного молока и снижает его рентабельность, а значит, и эффективность молочного скотоводства. Решить эти проблемы можно путем широкого использования заменителей цельного молока (ЗЦМ).

По подсчетам специалистов, каждая тонна сухого заменителя молока позволяет хозяйству высвободить для реализации до 10 т коровьего молока. Согласно данным статистики, в Беларуси товарность молока (доля его реализации в валовом сборе) не превышает 80-86%, а, например, в Голландии этот показатель достигает 98%, в США – 97,5% [3,4].

Чтобы замена молока на ЗЦМ оказалась эффективной, необходимо использовать полноценные заменители молока, произведенные по научно обоснованным рецептам на современном технологическом оборудовании. Основой всех заменителей как в отечественной, так и в зарубежной практике служит сухое обезжиренное молоко (СОМ), поскольку оно является источником высокоценного белка, углеводов и биологически активных веществ. Однако СОМ является дорогим компонентом, что вызывает необходимость замены молочного протеина другими его источниками [1, 6].

В разрабатываемых новых заменителях молока основу составляют такие молочные продукты, как сыворотка сладкая и делактозная, ангидрид лактозы, концентрат протеина сыворотки. Всё это – вторичные продукты переработки молока. Следует отметить, что концентрат протеина молочной сыворотки – сравнительно новый продукт, получаемый с помощью мембранной технологии, результатом которой является освобождение от воды, лактозы и минеральных веществ. Белок такого концентрата ценен аминокислотным составом. Аминокислотный состав сывороточных белков наиболее близок к аминокислотному составу мышечной ткани, а по содержанию незаменимых аминокислот и аминокислот с разветвленной цепью валина, лейцина и изолейцина они превосходят все остальные белки животного и растительного происхождения. Кроме того, примерно 14% белков молочной сыворотки находится в виде продуктов гидролиза (аминокислот, ди-, три- и полипептидов), которые являются инициаторами пищеварения и участвуют в синтезе большинства

жизненно важных ферментов и гормонов. Также белки молочной сыворотки обладают защитными функциями, в частности, лактоферрин обладает железосвязывающей способностью. Лактоферрин имеет большое значение для развития новорожденных телят, так как он предотвращает рост *E. coli*, стафилококков, *Candida albicans* в организме и транспортирует необходимые для телят ионы железа. И, наконец, белки молочной сыворотки (лактальбумин, лактоглобулин и иммуноглобулин) имеют наивысшую скорость расщепления среди цельных белков, а их усвояемость в организме исключительно высока [2, 5, 6].

Использование делактозной сыворотки играет положительную роль в пищеварении у новорождённых телят (у них ограничена переваримость лактозы в тонком отделе кишечника) и позволяет вводить этот продукт в ЗЦМ в более высоких пропорциях [7, 8].

Цель работы – дать зоотехническую и экономическую оценку заменителям цельного молока для телят, выпускаемых под маркой ОАО «Беллакт».

Материал и методика исследований. Для изучения сравнительной эффективности использования заменителей цельного молока был проведен научно-хозяйственный опыт на телятах молочного периода выращивания.

Для исследований в СПК «Пархимовцы» Берестовицкого района Гродненской области было отобрано по 30 голов молодняка, которых распределили на 2 группы – I контрольную и II опытную, по 15 голов в каждой. При отборе телят для опыта учитывали живую массу, возраст, пол, породу, внешний вид и состояние здоровья. Возраст телят при постановке на опыт составил 15-20 дней. Кормление животных осуществлялось согласно схемам, принятым в хозяйстве. Различия в кормлении подопытных телят состояли в том, что животным I контрольной группы скармливали цельное молоко, а их аналогам из II опытной группы – ЗЦМ «Ласунок 15-34» и «Ласунок 35». Кроме того, телята получали стартерный комбикорм КР-1, приготовленный в условиях хозяйства, а с двухмесячного возраста – бобово-злаковое сено.

Химический состав заменителей цельного молока приведен в таблице 1. Анализируя приведенные данные, можно отметить, что первый образец отличался высоким содержанием протеина – 24,5% и жира – 16% в сухом веществе, а во втором рецепте показатели были ниже – 23 и 13% соответственно. Указанные различия обусловлены назначением каждого из рецептов – первый рассчитан на телят до 35-дневного возраста, а второй – для молодняка старше 35 дней. Основным источником протеина (более 70%) в ЗЦМ «Ласунок 15-34» явились молочные продукты (сухая молочная сыворотка, сухое обезжиренное молоко), а на долю растительных источников белка (соевый шрот термически

подготовленный) приходилось немногим более 20%. В рецепте «Ласунок 35» это соотношение было несколько иным – больше растительных источников протеина и меньше молочных.

Таблица 1 – Характеристика экспериментальных ЗЦМ

Показатели	«Ласунок 15-34»	«Ласунок 35»
Сухое вещество, %	96,1	96,0
Обменной энергии, МДж/кг	16,3	14,7
Сырая зола, г/кг	71,0	76,0
Сырой протеин, г/кг	235	220
Сырой жир*, г/кг	154	123
Сырая клетчатка, г/кг	6,5	9,2
Кальций, г/кг	8,6	9,1
Фосфор, г/кг	8,5	8,8

В первые 20 дней опыта телята получали ЗЦМ рецепта «Ласунок 15-34», а затем последующие 50 дней молодяку выпаивали заменитель «Ласунок 35». Перед выпойкой ЗЦМ разбавляли чистой кипяченой водой при температуре 38 °С в соотношении 1:8. В первый месяц жизни телят поили через сосковую поилку, а затем из ведра. Длительность первого опыта составила 70 дней.

Заменители цельного молока выпаивались строго по рекомендациям изготовителя, что дало возможность оценить не только качество ЗЦМ, но и предлагаемую программу их скармливания.

В опыте условия содержания телят были однотипными: в клетках по 15 голов, со щелевыми полами, поение из автопоилок, а кормление из общих кормушек. До 25-30-дневного возраста телят-молочников содержали в индивидуальных клетках на открытом воздухе. Оба опыта были проведены в летний период.

Исследования химического состава и физико-химических показателей заменителей цельного молока осуществлялись с определением следующих значений:

- влажность по ГОСТ 13496.3-92;
- сырой протеин по ГОСТ 10846-91;
- аминокислоты по ГОСТ 13496.21, ГОСТ 13496.22;
- сырой жир по ГОСТ 13496.15-97;
- сырая клетчатка по ГОСТ 13496.2-91;
- сырая зола по ГОСТ 28418-89;
- индекс растворимости по ГОСТ 8764-73;
- кислотность по ГОСТ 13496.12-98;
- бактериальная обсемененность по ГОСТ 9225-87.

Химический анализ ЗЦМ различных рецептов и определение физико-химических показателей проведены в научно-исследовательской лаборатории УО «ГГАУ» по общепринятым методикам.

В научно-хозяйственных опытах изучали:

- поедание кормов – путем организации группового контрольного кормления телят один раз в 10 дней;
- динамику живой массы молодняка – путем проведения индивидуального взвешивания телят в начале и конце опытов;
- состояние здоровья животных – путем ежедневного осмотра телят и анализа морфо-биохимических показателей крови. Кровь брали в начале и конце опытов из яремной вены утром до кормления. В цельной крови определяли:
 - количество гемоглобина гемоглобинцианидным способом;
 - количество эритроцитов и лейкоцитов с помощью гематологического анализатора MEDONIC CA-620 (Швеция).

В сыворотке крови определяли:

- щелочной резерв – по Неводову;
- общий белок – биуретовым методом;
- белковые фракции – методом пластинчатого электрофореза в дифференциальном полиакриламидном геле (С.Ф. Алешко, Г.А. Савенок, 1975);
- сахар – с помощью набора химреактивов о-толуидиновым методом; каротин – фотоколориметрически;
- азот мочевины – ферментативно, с использованием уреазы и глутаматдегидрогеназы;
- кальций – колориметрическим методом с использования окрезол-фталейнкомплексона (о-ФК) с включением в реактив сульфат-8-оксихинолина;
- неорганический фосфор – фотометрически с ванадомолибдатным комплексом.

Все биохимические показатели сыворотки крови определяли на биохроматографе POINTE-180 PLUS (США).

- экономическую эффективность выращивания телят с использованием молока, ЗЦМ проводили путем расчета себестоимости единицы прироста живой массы, окупаемости затрат, расчета годового экономического эффекта и рентабельности выращивания телят.

Результаты, полученные в опытах, были обработаны биометрически с помощью компьютерной техники и табличного процессора Microsoft Excel 2003.

Результаты исследований и их обсуждение. Рационы подопытного молодняка состояли из комбикорма, сена, зерна кукурузы и овса, молока и ЗЦМ (табл.2).

В 1 кг сухого вещества рациона телят I контрольной группы содержалось 12,8 МДж обменной энергии и 19,8% сырого протеина. Жи-

вотные из II опытной группы получали в сухом веществе рациона соответственно 13,0 МДж и 20% сырого протеина. Следует отметить, что рационы телят сравниваемых групп по энергетической и протеиновой ценности были близки друг другу. В то же время рационы телят II группы были более полноценны по витаминам и микроэлементам, так как в их состав были включены ЗЦМ, которые были обогащены специальным премиксом.

Таблица 2 – Среднесуточные рационы кормления подопытных телят

Показатели	Группа	
	I контрольная	II опытная
Зерно кукурузы, кг	0,32	0,32
Зерно овса, кг	0,20	0,20
Комбикорм КР-1, кг	0,75	0,75
Сено многолетних трав, кг	0,6	0,6
ЗЦМ «Ласунок 15-34» и «Ласунок 35», кг	–	0,61
Молоко цельное, кг	4,0	–
В рационах содержится:		
обменной энергии, МДж	25,6	26,0
кормовых единиц	2,76	2,82
сухого вещества, кг	2,0	2,0
сырого протеина, г	396	399
переваримого протеина, г	324	325
сырой клетчатки, г	203	208
сырого жира, г	145,0	140,9
кальция, г	18,2	18,5
фосфора, г	12,2	12,7

Замена цельного молока заменителем «Ласунок 15-34» и «Ласунок 35» производства ОАО «Беллакт» оказала более высокий зоотехнический эффект (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы, прироста и затраты кормов за опыт

Показатели	Группа	
	I контрольная	II опытная
Живая масса телят в начале опыта, кг	35,7±0,91	36,3±1,27
Живая масса телят в конце опыта, кг	85,2±0,97	89,2±1,15
Прирост живой массы телят за опыт, кг	49,5±0,96	52,9±1,06**
Среднесуточный прирост живой массы, г	707,1±14,4	755,7±17,3**
Процент к контролю, %	–	106,9
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,9	3,7

** – $P \leq 0,01$

Из данных табл. 3 видно, что в конце опыта телята, получавшие ЗЦМ, имели живую массу на 4,0 кг больше, чем их сверстники из I группы. Различия по общему приросту живой массы за период исследований составили 3,4 кг, а по среднесуточному приросту – 48,6 г, или

6,9%. Животные II опытной группы затрачивали на 1 кг прироста живой массы на 5,1% меньше кормов, чем контрольные.

Результаты гематологических исследований животных подопытных групп находились в пределах нормы (табл. 4). В то же время отмечено достоверное увеличение некоторых показателей крови: резервной щелочности крови на 3,1% ($P \geq 0,05$), общего белка на 11,7% ($P \leq 0,05$).

Таблица 4 – Показатели крови подопытных телят

Показатели	Группа	
	I контрольная	II опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,56±0,19	5,85±0,48
Гемоглобин, г/л	116,8±3,2	122,5±5,1
Лейкоциты, $10^9/л$	8,49±0,54	8,67±0,42
Щелочной резерв, об. % CO_2	51,4±0,30	53,0±0,44
Сахар, ммоль/л	3,22±0,11	3,30±0,16
Общий белок, г/л	61,3±2,25	68,5±1,54*
Альбумины, г/л	31,1±0,83	31,4±0,62
Глобулины, г/л	30,2±1,9	37,1±1,6*
Мочевина, ммоль/л	4,32±0,11	4,28±0,13
Кальций общий, ммоль/л	2,56±0,08	2,54±0,09
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,71±0,07	2,05±0,11*

Использование ЗЦМ в составе рационов телят оказало существенное влияние на экономическую эффективность выращивания молодняка (табл. 5).

Таблица 5 – Экономическая эффективность использования новых рецептов ЗЦМ (в расчете на 1 голову)

Показатели	Группа	
	I	II
Затрачено кормов за опыт, корм. ед.	143,5	146,6
Стоимость кормов израсходованных за опыт, тыс. руб.	915,2	843,6
В том числе затраты на молоко, тыс. руб.	608,6	-
В том числе затраты на ЗЦМ, тыс. руб.	-	532,9
Стоимость 1 кормовой единицы, тыс. руб.	6,38	5,75
Общие производственные затраты, тыс. руб.	1525,3	1406,1
Получено прироста за опыт, кг	49,5	52,9
Стоимость полученной продукции, тыс. руб.	1584	1693
Себестоимость 1 кг прироста, тыс. руб.	30,8	26,6
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	58,7	286,7
Экономический эффект на 100 голов в год, тыс. руб.	-	1601
Рентабельность производства, %	3,8	20,4

Данные таблицы 5, свидетельствуют о том, что замена молока на заменители рецептов «Ласунок 15-34» и «Ласунок 35» позволяет снизить стоимость израсходованных кормов рациона на 7,8% и себестоимость продукции на 8,6%. Экономический эффект от замены молока на

ЗЦМ составляет 1,6 млн. руб. в год в расчете на 100 голов телят. Рентабельность производства увеличилась на 16,6 п.п.

Заключение. Следовательно, замена цельного молока заменителями, выпускаемыми под маркой ОАО «Беллакт», рецептов «Ласунок 15-34» и «Ласунок 35» в рационах телят оказалась зоотехнически и экономически эффективной, так как способствует повышению интенсивности роста их на 6,9%, снижению затрат кормов на прирост живой массы на 5,1% и себестоимости продукции на 8,6%.

Экономический эффект от использования испытываемых заменителей составляет 1,6 млн. руб. (в расчете на 100 голов телят).

ЛИТЕРАТУРА

1. Аллабердин, И., Ярмухаметова, З. Заменитель цельного молока для телят / И. Аллабердин, З. Ярмухаметова // Животноводство России. - 2004.-№11.-С.47-48.
2. Богданова, Е. А., Хандак, Р. Н., Зобкова, З. С. / Е.А. Богданова, Р.Н. Хандак, З.С. Зобкова // Технология цельномолочных продуктов и молочно-белковых концентратов: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1989. – 311 с.
3. Кот, А.Н. использование жидких заменителей цельного молока в рационах телят /А.Н. Кот // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. трудов к 55-летию института. Т. 39 /РУП «институт животноводства НАН Беларуси»; науч. ред. И.П. Шейко.- Гродно, 2004.- С. 245-249.
4. Кот, А.Н., Пилюк, Н.В. Использование заменителей цельного молока в рационах телят / А.Н. Кот, Н.В. Пилюк // Зоотехническая наука Беларуси. Сб. науч. трудов.- Жодино, 2007.- Т. 42.- С. 284-292.
5. Лодыгин, Д. Н., Киселев, С. А. Актуальность использования белков молочной сыворотки при производстве концентратов с промежуточной влажностью /Д. Н. Лодыгин, С. А. Киселев // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Продовольствие».- 2005.- Ч.1.- С.18-21.
6. Мелешеня, А.В., Дымар, А.В. Заменители цельного молока: состояние и перспективы развития рынка / А.В. Мелешеня, А.В. Дымар //Белорусское сельское хозяйство.- 2006.- №9.- С. 22-25.
7. Насонова, Д. Заменители молока в кормлении телят /Д. Насонова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство.- 2007.-№7.- С. 17-21.
8. Рекомендации по приготовлению и использованию заменителей цельного молока и комбикормов-стартеров для телят.- Дубровицы, 1990.- 39 с.

УДК 636.2.053.085.52(476.6)

СИЛОС С КОНСЕРВАНТОМ-ОБОГАТИТЕЛЕМ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

П.В. Пестис

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 22.07.2013 г.)

Аннотация. *Скармливание выращиваемым телкам в составе рационов силоса с консервантом-обогабителем следующего состава (% по массе): са-*

пропель – 50, фосфогипс – 10, моносодийфосфат – 20, галитовая соль – 20, вносимым в количестве 5 кг на 1 тонну силоса, обеспечивает увеличение живой массы скота на 7,3% при снижении затрат кормов на единицу продукции на 4,5%, увеличении рентабельности производства на 11,2%.

Summary. Feeding silage in the rations of growing heifers with a preservative-enriching agent (% by weight) of sapropel – 50, phosphogypsum-10, monosodium phosphate-20, halite salt-20 incorporated in an amount of 5 kg per tonne of silage, provides a 7.3% gain in body weight of livestock while cutting of feed efficiency ratio by 4.5% and increasing of production profitability by 11.2%.

Введение. Сегодня проблема повышения качества травянистых кормов является одной из важнейших в животноводстве. Низкое качество таких кормов ведет к увеличению затрат на продукцию, не позволяет хозяйствам перейти на интенсивные технологии производства [1, 6].

В стойловый период основу рационов жвачных животных занимают силосованные корма. Из-за значительных потерь питательных веществ при заготовке и хранении силоса качество такого корма не соответствует принятым стандартам. В связи с этим с целью повышения качества заготавливаемого силоса используют различные консерванты как импортного, так и отечественного производства [5, 6]. Однако использование таких препаратов не всегда дает ожидаемый эффект из-за их высокой стоимости и низких консервирующих свойств. Кроме того, большинство применяемых в настоящее время препаратов оказывают лишь консервирующее действие, то есть носят односторонний характер. Поэтому определенный научный и практический интерес представляет разработка отечественных препаратов комплексного действия на основе местных доступных источников сырья. Такие препараты обладают не только консервирующим действием, но и обогащают корм недостающими элементами питания, т.е. являются консервантами-обогащителями.

Цель работы – изучить интенсивность роста и показатели, характеризующие обменные процессы у молодняка крупного рогатого скота при использовании в рационах силоса, приготовленного с консервантом – обогастителем.

Материал и методика исследований. Объектом исследований был растущий молодняк крупного рогатого скота (телки), содержащийся на комплексе «Ридели» СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района. Для опыта было отобрано 30 телок черно-пестрой породы, которых по принципу аналогов разделили на две группы, по 15 голов в каждой. Научно-хозяйственный опыт проводили по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество животных, гол.	Условия кормления
1. Контрольная	15	ОР – основной рацион с силосом без консервантов
2. Опытная	15	ОР – основной рацион с силосом приготовленным с консервантом-обогабителем
Продолжительность опыта, дней		90

Согласно схеме опыта, животные обеих групп потребляли основной рацион, т.е. рацион, применяемый в хозяйстве для этого вида животных. Разница заключалась в том, что телкам контрольной группы скармливали в составе рациона силос без консервантов, т.е. спонтанного брожения, а животным опытной группы силос с консервантом-обогабителем. Консервант-обоганитель представляет собой препарат, содержащий в своем составе следующие компоненты (%): сапропель – 50, фосфогипс – 10, моносодий-фосфат – 20, галитовая соль – 20, обогащенные микроэлементами (медь, цинк, кобальт, йод). Препарат вносили в силосную массу в количестве 5 кг на 1 тонну сырья.

Рацион кормления подопытных животных представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Рацион кормления молодняка крупного рогатого скота

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
1	2	3
Сено луговое, кг	2,5	2,5
Силос тимopheчно-клеверный	6,0	6,0
Сенаж из многол. трав	3,0	3,0
Комбикорм, кг	0,8	0,8
Кормовой фосфат, кг	0,03	0,03
Соль поваренная, кг	0,03	0,03
В рационе содержится:		
кормовых единиц	4,10	4,10
обменной энергии, МДж	38,0	39
сухого вещества, кг	5,3	5,4
сырого протеина, г	655	669
переваримого протеина, г	405	415
сырой клетчатки, г	1268	1245
крахмала, г	493	503
сахара, г	365	388
сырого жира, г	234	235
кальция, г	55	58,7
фосфора, г	29	32,4
магния, г	10,0	10,8
калия, г	33	33
серы, г	13	13
железа, мг	470	470

Продолжение таблицы

1	2	3
меди, кг	38	41,4
цинка, мг	192	207,3
кобальта, мг	2,9	3,33
марганца, мг	238	238
йода, мг	1,4	1,61
каротина, мг	224	228

Согласно представленным в таблице 2 данным, телки обеих групп потребляли одинаковое количество кормов, однако питательность рационов была различной вследствие лучшей сохранности питательных веществ в силосе с консервантом-обогадителем. Так, рацион животных опытной группы был лучше обеспечен энергией, протеином, минеральными элементами. Продолжительность опыта составила 90 дней.

В опыте изучали следующие показатели:

- изменение живой массы – ежемесячно, путем индивидуального взвешивания;

- поедаемость кормов – ежедневно, путем взвешивания кормов и остатков;

- морфологические и биохимические показатели крови. Кровь брали из яремной вены в начале и в конце опыта от четырех животных из каждой группы. Исследование крови проводили в лаборатории УО «ГГАУ». В цельной крови определяли содержание форменных элементов:

- гемоглобина, гемоглобинциамидным способом;

- эритроцитов, лейкоцитов, с помощью гематологического анализатора Medonic CA – 620 .

Все биохимические показатели сыворотки крови определяли на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer 20010 D.

В сыворотке крови определяли:

- щелочной резерв, по Неводову

- общий белок, биуретовым методом

- сахар, толудиновым методом

- каротин, фотокалориметрическим методом

- кальций, калориметрическим методом

- фосфор, фотометрически, с ванадмолибденовым комплексом

- экономическую эффективность использования силоса с консервантом-обогадителем в рационах телок рассчитывали по окончании эксперимента.

Результаты исследований и их обсуждение. В предварительно проведенных опытах нами установлено, что внесение в силосуемую массу из злаково-бобовых трав консерванта-обогадителя позволило снизить потери практически всех питательных веществ и увеличить

содержание минеральных элементов в таком корме по сравнению с силосом, приготовленным без консервантов [2]. Скармливание такого силоса дойным коровам и молодняку крупного рогатого скота на откорме способствовало увеличению молочной продуктивности коров на 7,3%, интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота на 6,5% по сравнению с аналогами, потреблявшими в составе рациона силос спонтанного брожения [2, 3, 4].

В наших исследованиях на выращиваемом молодняке крупного рогатого скота было установлено, что телки опытной группы, потреблявшие в составе рациона силос с консервантом-обогабителем, превосходили на 7,3% по интенсивности роста аналогов из контрольной группы, потреблявших в составе рациона силос без консервантов (таблица 3).

Таблица 3 – Изменение живой массы подопытных животных

Группы	Живая масса, кг		Прирост живой массы, кг		% к контролю
	в начале опыта	в конце опыта	общий	среднесуточный, г	
1. Контрольная	133±2,1	*187,2±2,1	*54,2±2,3	602±21,6	100
2. Опытная	134±1,9	*192,1±2,4	*58,1±1,4	646±12,6	107,3

* $P < 0,05$

Из данных таблицы 3 видно, что к концу опыта телки второй группы имели живую массу достоверно ($P < 0,05$) превышающую на 4,9 кг живую массу аналогов из контрольной группы. Это свидетельствует о положительном влиянии испытуемого рациона с консервантом-обогабителем на рост живой массы скота. Скармливание телкам силоса с консервантом-обогабителем снизило затраты корма на единицу продукции (таблица 4).

Таблица 4 – Расход питательных веществ за опыт

Группы	Прирост живой массы, кг	Затрачено за опыт всего, кг				Затрачено на 1 кг прироста, кг				% к 1 группе
		сухого вещества	ОЭ Мдз	Корм.ед.	Перев. протеина, г	сухого вещества	ОЭ Мдз	Корм.ед.	Перев. протеина, г	
1. Контрольная	54,2	474	3420	369	36,4	8,8	63	6,8	67	100
2. Опытная	58,1	486	3510	378	37,6	8,4	60,4	6,5	64	95,5

Несмотря на то что телки опытной группы в целом за период исследований использовали больше питательных веществ, из-за имеющих различий в интенсивности роста животных затраты кормов на единицу продукции у них были на 4,5% меньше по сравнению с аналогами из контрольной группы. Силос с консервантом-обогабителем по

продуктивному действию в рационах телок превосходил такой же корм спонтанного брожения.

Имеющиеся различия в скорости роста животных и использовании кормов подтверждаются рядом гематологических показателей (таблица 5).

Таблица 5 – Гематологические показатели

Наименование показателей	Группы			
	I контрольная		II опытная	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,1 $\pm$ 0,33	7,43 $\pm$ 0,19	7,12 $\pm$ 0,24	7,68 $\pm$ 0,31
Гемоглобин, г/л	94 $\pm$ 1,63	96 $\pm$ 1,48	93 $\pm$ 1,92	98 $\pm$ 1,82
Щелочной резерв, мг %	475 $\pm$ 14,8	481 $\pm$ 16,1	471 $\pm$ 15,6	495 $\pm$ 18,3
Общий белок, м/моль/л	73,8 $\pm$ 1,6	75,6 $\pm$ 2,1	74,1 $\pm$ 1,3	77,1 $\pm$ 1,9
Сахар, Ммоль/л	3,2 $\pm$ 0,12	3,26 $\pm$ 0,13*	3,18 $\pm$ 0,21	3,57 $\pm$ 0,16*
Кальций Ммоль/л	2,51 $\pm$ 0,12	2,63 $\pm$ 0,11*	2,55 $\pm$ 0,13	2,37 $\pm$ 0,12*
Фосфор Моль/л	1,87 $\pm$ 0,07	1,93 $\pm$ 0,03	1,83 $\pm$ 0,09	2,03 $\pm$ 0,02
Каротин, мг %	0,87 $\pm$ 0,03	0,93 $\pm$ 0,01	0,88 $\pm$ 0,02	0,99 $\pm$ 0,03
Мочевина, Моль/л	3,43 $\pm$ 0,26	3,26 $\pm$ 0,21	3,41 $\pm$ 0,13	3,24 $\pm$ 0,26

* $P < 0,05$

Так, к концу опыта у телок второй опытной группы наблюдается устойчивая тенденция к увеличению большинства изучаемых показателей, что свидетельствует об интенсивности обменных процессов в организме. Введение в состав рациона животных опытной группы силоса с консервантом-обогабителем повысило концентрацию общего белка на 2,0%, сахара на 9,5%, кальция на 12,9%, фосфора на 5,1% и каротина на 6,4%. При этом все изучаемые показатели находились в пределах физиологических норм. В целом уровень метаболических процессов был более высоким у животных опытной группы. Например, показатель, характеризующий щелочной резерв, находился в пределах физиологических норм у всех животных, однако этот показатель на 2,9% был выше у телок опытной группы. Количество гемоглобина, согласно физиологических норм для животных данного вида, находится в пределах 90-120 г/л. В наших исследованиях этот показатель не выходил за пределы физиологических норм, но был выше у телок опытной группы. Все это указывает на стимулирующее действие силоса с консервантом-обогабителем на течение обменных процессов в организме. Таким образом, выявленная тенденция к увеличению изучаемых гематологических показателей свидетельствует о более полном использовании питательных веществ кормов испытываемого рациона животными опытной группы.

Расчет экономической эффективности (таблица 6) использования силоса с консервантом-обогастителем в рационах телок подтвердил полученные в опыте зоотехнические показатели о преимуществе изучаемого препарата для консервирования кормов с одновременным обогащением их недостающими элементами питания.

Таблица 6 – Экономическая эффективность использования силоса в рационах телок (в расчете на 1 голову)

Наименование	Группы	
	1 контрольная	2 опытная
Количество животных, голов	15	15
Продолжит. опыта, дней	90	90
Прирост живой массы на 1 голову, кг	54,2	58,1
Дополнительно получено в опыте, кг	-	3,9
Затраты на производство, руб.	726280	759780
Дополнительно затрачено в опыте, руб.	-	33500
Стоимость полученной продукции, руб.	921400	987700
Стоимость дополнительной продукции, руб.	-	66300
Прибыль, руб.	195120	227920
Дополнительно получено в опыте, руб.	-	22800
Окупаемость затрат	-	1,9
Уровень рентабельности, %	26,8	30,0

Расчеты показали, что от телок опытной группы, потреблявших в составе рационов кормления силос с консервантом-обогастителем, получено за период опыта дополнительно 22800 рублей прибыли в расчета на 1 голову, по сравнению с животными из контрольной группы, потреблявшими силос спонтанного брожения. Кроме того, от применения силоса с консервантом-обогастителем на 11,2% повысилась рентабельность выращивания телок. Затраты, связанные с применением такого силоса в рационах телок, окупаются в 1,9 раза.

Заключение. Введение в рацион выращиваемых телок силоса с консервантом-обогастителем повышает биологическую ценность такого рациона, способствует увеличению живой массы скота на 7,3% при снижении затрат кормов на единицу продукции на 4,5% по сравнению с использованием такого же количества силоса без консервантов. Скармливание телкам силоса с консервантом-обогастителем способствует активизации обменных процессов в организме животных, выразившихся в четкой тенденции увеличения содержания некоторых морфобioхимических показателей крови: гемоглобина, эритроцитов, щелочного резерва, общего белка, кальция, фосфора. Использование силоса с консервантом-обогастителем в рационах телок обеспечивает получение дополнительной прибыли в количестве 22800 руб. в расчета на 1 голову за период опыта при повышении рентабельности производства на 11,2%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корма и биологически активные вещества /Н.А.Попков и др./ Мн. Белорусская наука, 2005, 882 с.
2. Пестис, П.В. Влияние силоса, приготовленного с СКД на продуктивность коров и показатели переваримости питательных веществ рациона. Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер.аграр.навук.2010. № 2, с.77-83.
3. Пестис, П.В. Использование силоса с консервантом-обогабителем в рационах молодня крупного рогатого скота. Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Сб.н.тр. – Гродно, УО «ГГАУ», 2009. т.2, с 190-197
4. Пестис, П.В. Продуктивность крупного рогатого скота при использовании силоса с консервантом-обогабителем. Сб.н.тр. УО «БГСХА» - Горки, 2011, вып.14, ч.1. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. с. 96-102
5. Эффективность использования кукурузного силоса, заготовленного с консервантом-обогабителем из местного сырья в рационах бычков на откорме /Е.П.Симоненко и др./ Зоотехническая наука Беларуси. Сб.н.тр. РУП НПЦ НАН по животноводству. Жодино. 2008. т.43. часть 2, с 300-306.
6. Яковчик, Н.С. Кормопроизводство: Современные технологии. Барановичи БИТ «ХА-ТА», 2004, 287 с

УДК 631.16:658.155:636.22/28.084.522(476.4)

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВАХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

П.В. Пестис, М.В. Пестис, Е.И. Чернушевич

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 01.07.2013 г.)

Аннотация. В современных условиях функционирования мясного под-комплекса Республики Беларусь проблема повышения эффективности выращи-вания и откорма крупного рогатого скота имеет важное экономическое значение. От ее решения во многом зависит обеспечение населения продоволь-ствием, увеличение размеров прибыли предприятий и укрепление их экономики. В связи с этим статья посвящена всестороннему анализу эффективности выращивания и откорма крупного рогатого скота в хозяйствах Гродненской области, выявлению основных путей повышения эффективности отрасли.

Summary. In modern conditions of functioning meat industry in Belarus the problem of the efficiency of production and feeding of cattle has significant econom-ic value. Providing the population with food, increasing the profit margins of enter-prises and their economic growth depend on the solution of this problem. That is why the article focuses on a comprehensive analysis of the effectiveness of rearing and fattening of cattle farms in Grodno region, to identify ways of improving the efficiency of the industry.

Введение. Одной из важнейших проблем мирового сообщества за весь период его существования является обеспечение населения продуктами питания. При этом успешное решение указанной проблемы на современном этапе развития человеческой цивилизации затрудняется демографическим ростом и ухудшением экологической ситуации в мире. Кроме того, в условиях постоянного роста мирового народонаселения и неблагоприятных для окружающей среды последствий научно-технического прогресса требуется все больше высококачественного и полноценного продовольствия [4].

Известно, что продукция животноводства составляет почти половину всей валовой продукции сельского хозяйства. В мясном балансе Республики Беларусь продукция выращивания и откорма крупного рогатого скота занимает около 40%. Производство и потребление мяса на душу населения в республике соответственно составляет 108 и 88 кг. Поэтому проблема повышения эффективности выращивания и откорма крупного рогатого скота имеет важное социально-экономическое значение для решения задачи перспективного и устойчивого развития животноводства республики, поскольку скотоводство занимает значительный удельный вес в структуре товарной продукции отрасли [5].

Цель работы – анализ эффективности производства продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота в хозяйствах Гродненской области и экономическое обоснование приоритетных направлений повышения эффективности отрасли.

Материал и методика исследований. Исходным материалом для проведения исследований послужили данные статистической и бухгалтерской отчетности. В качестве методов исследования использовались диалектический, монографический и экономико-статистический методы.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из приоритетных направлений исследований на современном этапе развития агропромышленного комплекса является поиск резервов увеличения производства и повышение экономической эффективности отрасли скотоводства. При этом наиболее полно и достоверно указанные резервы можно выявить на основе глубокого и всестороннего анализа достигнутого уровня ее развития.

Как свидетельствуют статистические данные, на протяжении последних лет поголовье крупного рогатого скота на выращивании и откорме в Беларуси в хозяйствах всех категорий снизилось, хотя прослеживается некоторая тенденция увеличения поголовья, однако уровень 1990 года еще не достигнут [1-3].

Среди стран СНГ Республика Беларусь по интенсивности производства говядины занимает лидирующие позиции, уступая лишь Рос-

сии и Украине по производству мяса на одну условную голову скота. Это связано с тем, что в данных странах интенсивность производства мяса выше [2].

Анализ структуры производства и реализации мяса сельскохозяйственными организациями страны показал, что наибольший удельный вес имеет говядина. На протяжении изучаемого периода основными видами мяса, производимыми и реализуемыми в республике, являются говядина, свинина и мясо птицы. В данной структуре наблюдается тенденция увеличения удельного веса мяса птицы и свинины при снижении доли говядины с 55,6% в 1990 г до 37,9% в 2012 г.

Сбалансированное по качественным параметрам потребление населением мясных продуктов становится возможным при производстве говядины, свинины, птицы и прочих видов мяса в процентном соотношении 40:40:17:3 соответственно. В настоящее время объем производства говядины в республике превышает указанный уровень в приведенном соотношении. Это в первую очередь связано с биологическими и технологическими особенностями крупного рогатого скота и вытекающими из них преимуществами его выращивания в сравнении с откормом свиней и птицы, несмотря на их скороспелость и конвертируемость кормов. Развитие мясного скотоводства в Республике Беларусь является целесообразным вследствие потребления крупным рогатым скотом больших объемов грубых и сочных кормов, значительным количеством которых располагает сельское хозяйство страны.

Емкость внутреннего рынка мяса при потреблении его по обоснованным нормам составляет 1 млн. тонн. Кроме того, необходимо производить еще 300 тыс. тонн для экспортных поставок и стабильного положения на рынке ближнего зарубежья.

На внутреннем рынке реализуется около 75% производимого в стране мяса и мясопродуктов. Потребление мяса в расчете на душу населения в последние годы увеличивается.

Устойчивому конкурентоспособному мясному скотоводству в Республике Беларусь главным образом препятствует уровень технического и технологического оснащения отрасли в фазе репродукции поголовья и откорма молодняка, неудовлетворительное состояние и использование естественных кормовых угодий, слабая кормовая база откорма, невысокий потенциал продуктивности скота и низкая экономическая заинтересованность сельскохозяйственных производителей в откорме скота и производстве говядины [1-3].

Условия производства продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота в пределах республики резко отличаются в разрезе областей. Как показал анализ, более эффективно и динамично произ-

водство продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота осуществляется в Брестской, Гродненской и Минской областях. Нами проведен анализ эффективности отрасли в Гродненской области.

Анализ данных таблицы свидетельствует, что в Гродненской области производство продукции выращивания и откорма прибыльно. В 2012 г уровень рентабельности отрасли составил 21,6%.

Данные таблицы указывают на то, что валовый прирост в анализируемые годы имеет тенденцию роста. Это связано с увеличением среднесуточного прироста и роста поголовья. В 2012 году среднесуточный прирост составил 682 г, что выше уровня 2011 г. и 2002 г. соответственно. В 2012 году поголовье крупного рогатого скота на выращивании и откорме увеличилось на 4,8% по сравнению с 2011 г. и 4,7% по сравнению с 2002 г. (см. таблицу).

В Гродненской области в 2012 г расход кормов снизился на 6,8% по сравнению с 2002 г. В среднем за восемь лет он составил 11,4 ц к.ед.

Таблица – Основные показатели эффективности производства говядины в Гродненской области

Показатели	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Среднегодовое поголовье, тыс. гол.	362,7	353,4	373,3	374,3	368,5	367,5	373,7	362,4	379,8
Среднесуточный прирост, г	492	595	588	591	612	643	670	676	682
Валовой прирост, тыс. т	65,2	75,5	79,0	79,6	82,0	86,2	91,6	89,5	94,6
Затраты труда на 1 ц прироста, чел-ч	33,6	23,5	22,3	21,5	18,8	18,1	17,6	17,3	15,8
Расход кормов на 1 ц прироста, ц.к.ед.: -всего	11,7	11,3	11,0	11,3	11,4	11,7	11,8	11,1	10,9
-концентрированных	3,1	3,2	3,0	2,7	3,0	3,4	3,6	3,2	3,1
Себестоимость 1 ц прироста, тыс. руб.	126,2	257,5	306,1	359,4	427,7	494,9	693,3	1005,9	1733,2
Цена реализации 1 ц прироста, тыс. руб.	114,3	221,2	244,6	282,4	340,4	388,0	431,4	828,9	1761,0
Прибыль(+)/убыток(-) на 1 ц продукции, тыс. руб.	-11,9	-36,3	-61,5	-77,5	-87,3	-106,9	-152,5	26,7	366,0
Рентабельность (убыточность, -), %	-9,4	-14,1	-20,1	-21,5	-20,4	-21,6	-26,1	3,3	26,2

На протяжении анализируемых лет наблюдается снижение затрат труда на 1 ц продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота. Так, в 2012 г они снизились на 1,5 чел-ч (8,7%) по сравнению с 2011 г. Анализируя динамику себестоимости мы пришли к выводу, что себестоимость 1 ц продукции с каждым годом возрастает, что связано с ростом инфляции в целом по стране, вследствие чего растут цены на корма и другие средства производства, необходимые для производства говядины.

Наибольшее увеличение себестоимости единицы продукции наблюдалось в 2012 г. Так, данный показатель в 2012 г составил 1733,2 тыс. руб., что на 72,3% больше, чем в 2011 г, и в 13,7 раза выше, чем в 2002 г.

Производство продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота в Гродненской области существенно отличается в разрезе отдельных районов. Наиболее эффективно отрасль развивается в Гродненском и Берестовицком районах. Более низкие темпы производства продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота демонстрируют сельскохозяйственные предприятия северных районов Гродненской области – Дятловского, Ивьевского, Сморгонского.

Данные показывают, что 13,8% производимой и реализуемой в области продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота производится в Гродненском районе. Этому способствует как сосредоточение в данном районе более 13% всего поголовья крупного рогатого скота, откармливаемого в области, так и высокая продуктивность используемых животных. Известно, что рост продуктивности крупного рогатого скота способствует сокращению расхода кормов и затрат труда на единицу продукции. Данная закономерность прослеживается и на основании следующих данных. Так, в Гродненском районе самый низкий расход кормов на 1 ц продукции – 9,5 ц.к.ед., что ниже, чем в среднем по области. Самая низкая себестоимость 1 ц продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота по итогам 2012 г получена в Сморгонском районе, которая составила 1220,9 тыс. руб. (что на 9,5% ниже ее среднего значения по области), самая высокая – в Ивьевском районе. При этом максимальная цена реализации продукции выращивания и откорма в 2012 г была характерна для хозяйств Гродненского района – 1918,5 тыс. руб., минимальная – для Лидского района (1540,9 тыс. руб.). В целом по области в 2012 г уровень рентабельности отрасли составил 26,2%. При этом самый низкий уровень рентабельности отрасли по итогам 2012 г получен в Лидском районе (0,5%), самый высокий – в Гродненском районе (49,1%).

Для выявления причин низкой эффективности изучаемой отрасли, выявления источников ее повышения нами проанализированы производственные затраты по статьям калькуляции.

Наибольший удельный вес в структуре себестоимости продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота в сельскохозяйственных организациях Гродненской области занимают корма от 61,9 до 63,6%. Именно здесь в первую очередь следует искать резервы снижения затрат. Также весьма велик удельный вес затрат на оплату труда (от 11,9% до 13,3%), что также позволяет искать резервы в росте про-

изводительности труда, повышении трудовой дисциплины и т.д. По статьям «Работы и услуги» и «Прочие прямые затраты», которые составляют в среднем 5-7% в структуре себестоимости, как свидетельствует практика, также можно изыскать возможности более экономного расходования материально-денежных средств. Это в равной мере относится и к затратам по организации производства и управлению.

На уровень и динамику себестоимости продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота в настоящее время значительное влияние оказывают факторы объективного характера, не зависящие от предприятия. Это означает, что сельское хозяйство в силу своей природы может эффективно развиваться только при условии соответствующей поддержки со стороны государства и осуществления целенаправленных экономических мер, направленных на достижение паритета цен на продукцию сельского хозяйства и промышленности.

В процессе исследований подробно изучены основные результаты хозяйствования сельскохозяйственных организаций Гродненской области по производству продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота и выявлены некоторые тенденции и закономерности его развития.

Анализ данных показывает, что в целом на повышение эффективности производства продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота положительное влияние оказывает: увеличение производства говядины в 1,4 раза, на 38,6% повышение среднесуточного прироста крупного рогатого скота, более, чем 53% снижение прямых затрат труда на 1 ц прироста живой массы, сокращение кормоемкости продукции на 6,8%, рост удельного веса говядины в реализации продукции сельского хозяйства. Все это влечет рост рентабельности на 35,6 процентных пункта.

Эффективность отрасли повышается с ростом удельного веса говядины в общем объеме реализации сельскохозяйственной продукции. Увеличение доли продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота в реализации происходит с ростом объема ее производства, а выход скотоводческой продукции находится в прямой зависимости от среднегодового поголовья крупного рогатого скота на выращивании и откорме. С повышением удельного веса говядины в реализации сельскохозяйственной продукции увеличивается прирост живой массы. Вследствие увеличения среднесуточных приростов животных и выхода говядины, сокращения трудовых и финансовых затрат на производство продукции и снижения ее себестоимости увеличивается рентабельность отрасли.

Прямая зависимость уровня основных показателей эффективности производства продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота от численности среднегодового поголовья животных доказывает, что с увеличением производственного потенциала предприятия повышается экономическая эффективность его работы. Однако само по себе наличие значительной материально-технической базы еще не обеспечивает результативное функционирование производства. Для его достижения необходимо грамотно управлять имеющимся потенциалом и использовать его с максимальной пользой.

Закключение. Таким образом, в решении проблем развития мясного скотоводства, возникших в конце прошлого столетия и обусловивших ухудшение производственного потенциала отрасли (технологическая отсталость, дефицит оборотных средств и др.) в настоящее время наметились положительные тенденции, позволяющие повысить экономическую эффективность производства продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота. В условиях Гродненской области наиболее эффективно отрасль развивается в Гродненском и Берестовицком районах; более низкие темпы производства продукции выращивания и откорма демонстрируют сельскохозяйственные предприятия северных районов. Наибольший удельный вес в структуре затрат на производство продукции выращивания и откорма крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях западного региона республики занимают корма. Улучшение ситуации в отрасли во многом связано с освоением интенсивных способов производства, результативность которых особенно проявляется на крупных комплексах по откорму крупного рогатого скота. При этом повышению эффективности отрасли способствует рост продуктивности животных, совершенствование кормовой базы, механизация производственных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Годовые отчеты сельскохозяйственных предприятий Гродненской области за 2002–2012 гг.
2. Государственная программа развития сахарной промышленности на 2011–2015 годы: принята Постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 23 марта 2011 г. №359/право.by
3. Пестис, М.В. Эффективность выращивания и откорма крупного рогатого скота в Гродненской области: монография / М.В. Пестис, Т.И. Еремеевич, П.В. Пестис. Гродно: ГГАУ, 2011. – 163 с.
4. Савицкая, Г. Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК: учеб. / Г. Савицкая. – Минск: ИП «Экоперспектива», 1998. – 494 с.
5. Экономика предприятий и отраслей АПК: Учебник – 2-е изд., перераб. и дополн. / П.В. Лещиловский [и др.]. – Минск: БГЭУ, 2007.

«ИПАН» – ПРОДУКТ ИЗ ОТХОДОВ ПИВОВАРЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК КОРМОВАЯ ДОБАВКА

И.А. Петрова

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 14.08.2013 г.)

Аннотация. *Скармливание в рационах бычков 4-6-месячного возраста кормовой добавки «Ипан» в количестве 0,15, 0,20 и 0,25 мл на 1 кг живой массы повышает переваримость сухого вещества на 1,2-3,1 п.п., органического – 1,6-3,5 п.п., протеина – на 2,0-3,2 п.п., жира – на 1,5-2,9 п.п., клетчатки – на 1,3-6,1 п.п., БЭВ – на 1,3-3,1 п.п., продуктивность животных на 3,1-12,9%, при снижении затрат кормов – на 3,0-9,2%. Скармливание добавки в рационах бычков 9-11 возраста способствовало повышению продуктивности молодняка на 3,6-8,9%, снижению затрат кормов на 0,79-5,34%.*

Summary. *Feeding calves in the diets of 4-6 months of age with feed additive "Ipan" in the amount of 0.15, 0.20 and 0.25 ml per 1 kg of body weight increases digestibility of dry matter by 1,2-3,1 percentage points, organic one – by 1,6-3,5 percentage points, protein – by 2.0-3.2 percentage points, fat – by 1,5-2,9 percentage points, fiber – by 1, 3-6,1 percentage points, BES – by 1,3-3,1 percentage points, the productivity of animals by 3,1-12,9%, while reducing feed costs by 3,0-9,2%. Feeding supplements in the diets of calves aged 9-11 months helped to improve the productivity of young animals by 3,6-8,9%, reduce feed costs by 0,79-5,34%.*

Введение. В последние годы невозможно представить современное ведение животноводства без использования биологически активных веществ, которые скармливаются в рационах животных как отдельные кормовые добавки, так и в составе премиксов. Использование добавок в кормлении молодняка крупного рогатого скота повышает интенсивность их роста при более рациональном расходовании кормов, материальных и трудовых ресурсов на единицу продукции, улучшается качество говядины. Довольно давно ученые обратили внимание на биологически активные соединения гуминовой и меланоидиновой природы [1].

Гуминовые вещества – это очень сложная смесь природных соединений, несуществующая в живых организмах. По сложности своего строения они превосходят даже нефть, лигнины и угли. Учитывая их большую специфически активную поверхность, они обеспечивают обеззараживание организма и играют важную роль при профилактике болезней. Они положительно влияют на развитие необходимой микрофлоры, включая пробиотики, тормозят развитие ацидоза у жвачных

животных, стимулируют иммунную систему и активизируют метаболизм. Таким образом, эти кислоты своим комплексным влиянием понижают появление болезней и гибель животных, поддерживают их здоровье (а тем самым и их продукцию) и повышают рентабельность животноводства [2, 3, 4, 5].

Использование меланоидинов в качестве биологически активных веществ и создание на их основе биологически активных препаратов является новым научным направлением, практически не реализованным. Их применение приводит к улучшению гуморальных показателей животных и повышению их продуктивности [2, 6, 7].

Поэтому **целью наших исследований** явилось изучение влияния скармливания новой кормовой добавки меланоидиновой природы на переваримость питательных веществ рационов и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо.

Материал и методы исследований. «Ипан» является продуктом окислительной деструкции ростков солода и представляет собой жидкость темно-коричневого цвета хорошо растворимую в воде. Массовая доля сухого вещества в ней составляет не менее 10%, органического вещества – не менее 7%, механических примесей – не более 0,2%, концентрация водородных ионов (рН) – не более 12. При производстве «Ипан» в результате химической деструкции ростков солода в растворимое состояние переходит широкая гамма природных биологически активных соединений, представленных меланоидинами, аминокислотами, биогенными аминами, протеинами, органическими кислотами, пектинами, которые оказывают активное воздействие на усвояемость кормов, усиление обменных процессов в организме животных, что позволяет повысить их продуктивность. По степени воздействия на организм «Ипан» относится к веществам 4 класса опасности по ГОСТ 12.1.007, то есть классифицируется как малоопасное соединение. Препарат не образует токсичных соединений в различных средах и относится к негорючим, пожаро- и взрывобезопасным веществам.

Эффективность использования добавки изучена в физиологическом и научно-хозяйственных опытах в условиях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» и РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области согласно схеме опытов (табл. 1).

В период опыта сотрудниками лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» выполнены физиологические исследования на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 5-6 мес. по определению нормы скармлива-

ния новой добавки биологически активных веществ. Добавку путем поэтапного смешивания вводили в концентраты. В результате исходя из расчета суточной нормы молодняка крупного рогатого скота в концентратах, живой массы было определено количество препарата на голову в сутки, которое составило 0,15, 0,20 и 0,25 мл/кг живой массы.

Таблица 1 – Схема опытов

Группы жи- вотных	Продолжи- тельность опыта, дней	Возраст, мес.	Количество животных в группе, голов	Особенности кормления
Физиологический опыт				
I контрольная	30	5-6	3	Основной рацион (ОР): силос кукурузный, сенаж злаковый + комбикорм
II опытная			3	ОР + комбикорм с новой кормовой добавкой (0,15 мл/кг живой массы)
III опытная			3	ОР + комбикорм с новой кормовой добавкой (0,20 мл/кг живой массы)
IV опытная			3	ОР + комбикорм с новой кормовой добавкой (0,25 мл/кг живой массы)
1 Научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	91	4-6	12	Основной рацион (ОР): силос злаковый, сено многолетних трав + комбикорм
II опытная	91		12	ОР + комбикорм с новой кормовой добавкой (9,8 мл/кг комбикорма или 0,15 мл/кг живой массы)
III опытная	91		12	ОР + комбикорм с новой кормовой добавкой (13,6 мл/кг комбикорма или 0,20 мл/кг живой массы)
IV опытная	91		12	ОР + комбикорм с новой кормовой добавкой (16,6 мл/кг комбикорма или 0,25 мл/кг живой массы)
2 Научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	104	9-11	10	Основной рацион (ОР): силос злаковый, сено многолетних трав + комбикорм
II опытная			10	ОР + комбикорм с новой кормовой добавкой (27 мл/кг комбикорма 0,15 мл/кг живой массы)
III опытная			10	ОР + комбикорм с новой кормовой добавкой (36 мл/кг комбикорма 0,20 мл/кг живой массы)
IV опытная			10	ОР + комбикорм с новой кормовой добавкой (44 мл/кг комбикорма 0,20 мл/кг живой массы)

Исследования в первом научно-хозяйственном опыте проводили на молодняке крупного рогатого скота средней живой массой 90 кг в начале опыта, содержание беспривязное. Кормление животных осуществлялось

по схеме принятой в хозяйстве (силос злаковый – по поедаемости, сено многолетних трав – 0,5 кг и комбикорм собственного производства). В состав комбикорма собственного производства входили: ячмень, пшеница, рапс, люпин, рапсовый и льняной жмыхи, соль поваренная, премикс. Различия между комбикормами опытных групп животных состояли в добавлении к концентратам новой кормовой добавки из расчета 0,15, 0,20 и 0,25 мл/кг живой массы молодняка крупного рогатого скота. Соответственно в наших исследованиях на один килограмм комбикорма добавляли молодняку крупного рогатого скота II опытной группы – 9,8 мл кормовой добавки, III опытной группы – 13,6 мл, IV опытной группы – 16,6 мл, которая вводилась в комбикорм путем распыления. Второй научно-хозяйственный опыт проведен по той же схеме на молодняке крупного рогатого скота средней живой массой 285 кг в начале опыта, содержание привязное. На один килограмм комбикорма в среднем за опыт добавляли молодняку крупного рогатого скота II опытной группы – 27 мл кормовой добавки, III опытной группы – 36 мл, IV опытной группы – 44 мл, которая вводилась в комбикорм путем распыления при тщательном, поэтапном перемешивании.

В опытах изучались следующие показатели:

- поедаемость кормов – на основании данных проведенных контрольных кормлений, еженедельно, в два смежных дня, в физиологическом – ежедневно в учетный период;
- живая масса бычков – на основании ежемесячных контрольных индивидуальных взвешиваний животных, в физиологическом в начале и конце опыта.

Анализы кормов проведены в лаборатории биохимических анализов по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов рассчитывались на основании разности потребленных и выделенных с продуктами обмена.

На основании показателей продуктивности, стоимости израсходованных кормов, затрат на производство продукции определили экономическую эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота с использованием в рационах изучаемой кормовой добавки.

Цифровой материал проведенных исследований обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета анализа табличного процессора Microsoft Office Excel 2007. Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Химический анализ кормовой добавки используемой в исследованиях показал, что в ее со-

ставе в расчете на 1 кг содержалось: сухого вещества – 144,3 г, азота – 13,9 г, золы – 4,1 г, кальция – 1,3 г, фосфора – 0,7 г.

Важными показателями, определяющими питательную ценность и продуктивное действие кормов рациона, являются коэффициенты переваримости питательных веществ, которые имеют прямую связь с уровнем поступления питательных веществ в организм, соотношением между отдельными компонентами рациона и уровнем их выделения в продуктах обмена. Поэтому продуктивная ценность рационов зависит, во-первых, от их переваримости и, во-вторых, от эффективности использования [9].

Анализ переваримости питательных веществ рационов (табл. 2) показывает, что приведенные коэффициенты переваримости в опытных группах, животные которых получали с кормами 0,15 и 0,20 мл/кг живой массы новой кормовой добавки, по всем показателям переваримости имели тенденцию к повышению, при повышении концентрации добавки до 0,25 мл/кг замечено незначительное снижение переваримости.

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, %

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	63,8±1,98	65,9±1,29	66,9±1,41	65,0±0,53
Органическое вещество	64,9±1,84	66,9±1,27	68,4±1,32	66,5±0,46
Протеин	69,7±1,08	71,9±1,3	72,9±1,10	71,7±0,52
Жир	67,6±8,18	66,5±1,59	70,5±3,37	69,1±3,37
Клетчатка	61,8±2,07	63,3±2,53	67,9±2,49	63,1±0,80
БЭВ	51,4±3,55	54,2±1,11	54,5±1,44	52,7±1,18

Так, увеличение переваримости сухого вещества в данных группах по отношению к контрольным бычкам составило 1,2-3,1 п.п., по органическому – 1,6-3,5 п.п., протеину – на 2,0-3,2 п.п., жиру – на 1,5-2,9 п.п., клетчатке – на 1,3-6,1 п.п., БЭВ – на 1,3-3,1 п.п. Учитывая положительную тенденцию увеличения переваримости питательных веществ рационов у аналогов всех опытных групп по сравнению с контрольными можно судить о положительном влиянии скармливаемой кормовой добавки на обменные процессы в организме способствующих повышению переваримости кормов.

На основании проведенных контрольных кормлений в течение научно-хозяйственного опыта установлен рацион подопытного молодняка (табл. 3).

Как показал учет поедаемости кормов рациона подопытным молодняком разных групп, потребление их находилось практически на одинаковом уровне. Животные всех групп потребляли ежедневно 8,2-8,6 кг силоса, 0,5 кг сена и 2,0 кг комбикорма. При этом животные съе-

дали по 4,1-4,2 кг сухого вещества, в 1 кг которого содержалось 10,5-10,6 мДж обменной энергии, 0,96-0,98 кормовых единиц, 91-97 г переваримого протеина и 229-232 г сырой клетчатки. В расчете на 1 кормовую единицу во всех группах приходилось 95-100 г переваримого протеина. Отношение кальция и фосфора было равно 0,7-0,8.

Таблица 3 – Рацион животных и структура кормов (по фактически съеденным кормам)

Показатели	Группы							
	I		II		III		IV	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Силос злаковый	8,2	34,6	8,3	34,9	8,6	35,6	8,4	35,2
Сено многолетних трав	0,5	5,8	0,5	5,7	0,5	5,6	0,5	5,7
Комбикорм	2,0	59,6	2,0	59,4	2,0	58,8	2,0	59,1
В рационе содержится:								
кормовых единиц	4,0		4,0		4,1		4,1	
обменной энергии, МДж	43,8		43,7		44,5		44,0	
сухого вещества, г	4139		4160		4242		4187	
сырого протеина, г	571		554		584		594	
переваримого протеина, г	390		378		400		408	
жира, г	121		120		125		125	
клетчатки, г	947		953		984		963	
сахара, г	118		121		120		116	
кальция, г	25,1		26,3		27,3		27,6	
фосфора, г	19,4		18,1		18,7		19,2	

В структуре рациона силос и сено в контрольной группе занимали 40,4%, опытных – 40,6, 41,2 и 40,9%, на долю концентрированных кормов приходилось соответственно 59,6, 59,4, 58,8 и 59,1%.

Использование в рационах молодняка крупного рогатого скота комбикормов с новой кормовой добавкой в разных дозах определенным образом повлияло на динамику живой массы и среднесуточные приросты (табл. 4).

Таблица 4 – Изменения живой массы и затраты кормов

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг				
в начале опыта	91,4±3,1	89,2±3,0	91,1±3,2	90,3±2,3
в конце опыта	155,5±3,8	155,3±3,0	163,4±3,3	159,3±3,8
Прирост:				
валовой, кг	64,1±1,7	66,1±1,4	72,3±1,9	69,0±3,0
среднесуточный, г	704±18,3	726±15,6	795±20,5	758±32,6
в % к контролю	100	103,1	112,9	107,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед	5,68	5,51	5,16	5,41
В % к I группе	100	97,0	90,8	95,2

Установлено, что использование добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота оказывает положительное влияние на прирост их живой массы. Так, скармливание в составе комбикорма добавки (0,15 мл/кг живой массы) во второй группе повысило среднесуточные приросты на 3,1% (726 г), при этом снизились затраты кормов с 5,68 до 5,51 корм. ед. на 1 кг прироста. Существенное влияние на среднесуточные приросты молодняка оказало увеличение количества в рационе добавки до 0,25 мл/кг живой массы (IV группа), где среднесуточные приросты составили 758 г. Затраты кормов в этой группе снизились с 5,68 до 5,41 корм.ед. на 1 кг прироста.

Как установлено, наиболее высокие показатели продуктивности в научно-хозяйственном опыте были у молодняка крупного рогатого скота III опытной группы. Скармливание изучаемой кормовой добавки из расчета 0,20 мл/кг живой массы способствовало повышению среднесуточного прироста на 12,9% по сравнению с контрольными животными, получавшими в комбикорм без использования добавки. Среднесуточные приросты живой массы в данной группе составляли 795 г, а затраты кормов снизились на 9%.

На основании проведенных контрольных кормлений за период второго научно-хозяйственного опыта установлен средний рацион откармливаемого молодняка (табл. 5).

Таблица 5 – Рацион животных и структура кормов (по фактически съеденным кормам)

Показатели	Группы							
	I		II		III		IV	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Силос кукурузный	11,40	57,6	11,93	58,8	12,04	59,0	12,19	59,3
Сенаж злаковый	1,94	5,7	1,89	5,3	1,89	5,5	1,90	5,4
Комбикорм КР-3	1,85	29,0	1,85	28,3	1,85	28,1	1,85	28,0
Рапсовый жмых	0,28	4,6	0,28	4,5	0,28	4,4	0,28	4,3
Патока кормовая	0,30	3,1	0,30	3,1	0,30	3,0	0,30	3,0

Как показал учет поедаемости кормов рациона подопытным молодняком разных групп, потребление их находилось практически на одинаковом уровне. Животные всех групп потребляли ежедневно 11,4-12,2 кг кукурузного силоса, 1,9 кг сенажа, 1,85 кг комбикорма и 0,3 кг патоки и для балансирования рациона по протеину по 0,28 кг рапсового жмыха. При этом животные съедали по 2,2-2,3 кг сухого вещества, в 1 кг которого содержалось 10,8 МДж обменной энергии, 0,98-0,99 кормовых единиц, 77 г переваримого протеина и 131 г сырой клетчатки. В структуре рационов подопытных животных наибольшее значение приходилось на кукурузный силос 57,6% в I контрольной до 59,3% в IV

опытной группе. Это косвенно свидетельствует, что с увеличением уровня скармливания добавки в рационе повышается количество съеденного кукурузного силоса, т.е. можно предположить что используемая добавка стимулирует потребление силоса животными. Однако в потреблении злакового сенажа отмечена слабо выраженная обратная тенденция – от 5,4% в IV опытной группе до 5,7% в I контрольной. Остальные компоненты рациона задавались нормировано, но из-за разности в потреблении кукурузного силоса и злакового сенажа по структуре несколько различались между группами, но незначительно. В расчете на 1 кормовую единицу во всех группах приходилось 95-100 г переваримого протеина. Отношение кальция и фосфора было равно 1,8. Сахаропротеиновое отношение во всех рационах находилось на уровне 0,76, энергопротеиновое отношение на уровне 0,17. Расщепляемость протеина в рубце в рационах подопытного молодняка соответствовало 61%, на 1 МДж обменной энергии приходилось 5,6 г расщепляемого и 3,5-3,6 г нерасщепляемого протеина.

Использование в рационах молодняка крупного рогатого скота комбикормов с новой кормовой добавкой в разных дозах существенно повлияло на динамику живой массы и среднесуточные приросты (табл. 6).

Таблица 6 – Изменения живой массы и затраты кормов

Показатели	Группы			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Живая масса в начале опыта, кг	287,8±2,17	286,1±1,72	288,1±1,53	282±2,56
Живая масса в конце опыта, кг	376,6±2,89	378,1±2,30	384,8±2,40	374,9±2,99
Валовый прирост, кг	88,8±2,05	92±2,59	96,7±1,72	92,9±2,41
Среднесуточный прирост, г	854±19,79	885±24,99	930±16,59	893±23,26
± к контролю, г		31	76	39
± к контролю, %		3,6	8,9	4,6
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм.ед.	8,35	8,26	7,90	8,28
± к контролю, корм.ед.		-0,09	-0,45	-0,07
± к контролю, %		-1,04	-5,34	-0,79
Эффективность использования энергии:				
Энергия прироста или отложения, МДж	14,38	15,08	16,25	15,20
Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы, МДж	5,44	5,32	4,96	5,35
Конверсия энергии в прирост, %	11,25	12,10	13,11	12,35

Установлено, что использование добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота оказывает положительное влияние на продуктивность. Так, скармливание в составе комбикорма добавки 0,15 мл/кг живой массы в II группе повысило среднесуточные приросты на 3,6%,

при этом снизились затраты кормов на 1 кг прироста на 1,04%. Более высокая концентрация добавки в рационе IV опытной группы также оказала влияние на продуктивность молодняка, в результате среднесуточные приросты живой массы молодняка увеличились на 4,6% а затраты кормов – только 0,79% по сравнению с I контрольной группой.

Опытным путем установлено, что наиболее высокие показатели продуктивности научно-хозяйственного опыта были у молодняка III опытной группы. Скармливание изучаемой кормовой добавки в количестве 0,20 мл/кг живой массы способствовало повышению среднесуточного прироста на 8,9% по сравнению с контрольными животными, получавшими комбикорм без добавки, а затраты кормов снизились на 5,34%. По эффективности использования энергии рациона при скармливании добавки установлено, что наибольшим эффектом отличался рацион III опытной группы. Так, энергия прироста у животных этой группы составила 16,25 МДж или выше контрольного показателя на 13,1%. По затратам обменной энергии на прирост отмечена та же тенденция только несколько в меньшем объеме – 4,96 МДж, или ниже I контрольной группы на 8,8%. Конверсия энергии в прирост составила 13,11%, что 1,86 п.п. выше контроля.

Заключение. На основании полученных результатов физиологических исследований установлено что, включение в рационы бычков кормовой добавки в количестве 0,15, 0,20 и 0,25 мл на 1 кг живой массы повышает переваримость сухого вещества на 1,2-3,1 п.п., органического – 1,6-3,5 п.п., протеина - на 2,0-3,2 п.п., жира – на 1,5-2,9 п.п., клетчатки - на 1,3-6,1 п.п., БЭВ - на 1,3-3,1 п.п. Скармливание добавки в дозе 0,2 мл на кг живой массы положительно сказалось на использовании азота корма животными по сравнению с остальными группами на 1-3 п.п., использование кальция на 2,9-7,0 п.п., фосфора – на 3,7 п.п. В первом научно-хозяйственном опыте по изучению эффективности скармливания новой кормовой биологически активной добавки в количестве 9,8, 13,6 и 16,6 мл/кг комбикорма, или 0,15, 0,20 и 0,25 мл в расчете на 1 кг живой массы установлено ее положительное влияние, позволившее повысить продуктивность животных на 3,1-12,9%, при снижении затрат кормов на 3,0-9,2%. Скармливание добавки в рационах бычков во втором научно-хозяйственном опыте способствовало повышению продуктивности молодняка на 3,6-8,9%, снижению затрат кормов на 0,79-5,34%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко, В.П., Наумова, Г.В., Овчинникова, Т.Ф. и др. Влияние биологически активных препаратов «Гидрогумат» и «Оксигумат» на иммунитет и обменные процессы у животных // Природопользование, вып. 4, 1998, С. 82-86.

2. Головатый, С.Е. Научные основы минимизации накопления тяжелых металлов в растениеводческой продукции на дерново-подзолистых почвах. Автореферат дисс. на соискан. учен. степени доктора сельскохозяйственных наук. Минск. - 2003.
3. Наумова, Г.В., Шанбанович, Г. Н., Панова, В.А. и др. Использование оксиданта торфа в растениеводстве и в рационах молодняка крупного рогатого скота. // Известия Белорусской инженерной академии. -1999. -№2 (8) - с. 49-52.
4. Галиев, Б.Х., Левахин, Ю.И.; Дубинин, Н.В.; Павленко, Г.В.; Абдулгизов, Р.Ш. Использование ростстимулирующего препарата при выращивании бычков на мясо. Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2009; № 4 -С. 74-76
5. Мурашова, О.С. Обоснование целесообразности применения гуминовых препаратов на примере Рязанской области Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства / Всерос. науч.-исслед. ин-т механизации агрохим. обслуживания сел. хоз-ва. -Рязань, 2010 -С. 140-145
6. Большаков, В., Солдатова, В., Новикова, Н. Препарат провитол для коров и телят/ Животноводство России, №9 – 2010, С. 53.
7. Харитонов, Л.В., Великанов, В.И., Морозов, А.Н. Влияние Орницила на становление неспецифической резистентности у новорожденных телят. Проблемы биологии продуктивных животных. Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных. Т.3, 2011. – С. 84-91.
8. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика. – Мн.: Высшая школа, 1967. – 328 с.
9. Зборовский, Л. В. Выращивание помесных телок при разном уровне кормления / Л. В. Зборовский, Я. З. Лебегарц, В. И. Нестеров // Животноводство. – 1982. – № 7. – С. 58-59.

УДК 636.2 (476.6)

ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛУЧАЕМОГО ОТ НИХ МОЛОКА

Л.А. Танана, П.В. Пестис, С.А. Катаева

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 21.06.2013 г.)

Аннотация. Использование в молочных стадах республики быков-производителей из Америки и Швеции способствует обогащению генетического материала белорусской черно-пестрой породы, увеличению продуктивности коров, улучшению химического состава и технологических качеств молока. Исследованиями установлено, что белково-молочные продукты, выработанные из молока дочерей быков-производителей американской и шведской селекции, отличаются большим выходом, лучшим качеством и пищевой ценностью.

Summary. The use of sires from USA and Sweden in the Republic contributes to the enrichment of the genetic material of the Belarusian black-motley breed increasing the productivity of cows, improving chemical composition and technological properties of milk. It is established that protein and dairy products produced from milk-producing daughters of the sires of the American and Swedish selection, are distinguished by high yield, better quality and nutritional value.

Введение. В рационе человека продукты животного происхождения служат основными источниками полноценных белков, незаменимых аминокислот, витаминов и многих других питательных веществ. Наиболее доступными для основной массы населения являются молоко и молочные продукты. При этом развитие рыночных отношений в сельскохозяйственном производстве предполагает не только валовое увеличение производства молока, но и существенное повышение его качества. Кроме этого, молоко должно обладать широким спектром свойств, определяющих его пригодность для переработки в различные молочные продукты. Производство молока высокого качества с необходимыми технологическими свойствами является неременным условием для эффективной работы современных предприятий агропромышленного комплекса. Основным этапом достижения данной задачи является использование животных, обладающих высоким генетическим потенциалом белково- и жирномолочности, что, в свою очередь, влечет за собой необходимость организации эффективной селекционно-племенной работы.

В настоящее время первое место по численности среди разводимых пород скота молочного направления продуктивности в Республике Беларусь занимает белорусская черно-пестрая, утвержденная в декабре 2001 года [1]. Программа дальнейшего генетического улучшения породы предусматривала выведение узкоспециализированного внутривидового типа молочного направления продуктивности. Среди важнейших условий повышения молочной продуктивности коров, наряду с улучшением условий кормления и содержания, являлось использование в случной сети наиболее высокоценных быков-производителей [2]. В основу выведения создаваемого молочного типа в белорусской черно-пестрой породе было положено скрещивание коров данной породы с высокоценными производителями отечественной селекции, а также производителями из Канады, США, Швеции и Венгрии [3,4,5]. Использование в селекционном процессе быков-улучшателей как импортной, так и отечественной селекции является актуальной проблемой, решение которой обеспечит проведение в республике направленной селекции крупного рогатого скота с целью улучшения молочной продуктивности, формирования стад с лучшим качеством молока, пригодным для получения высококачественных белково-молочных продуктов.

Учитывая вышеизложенное, **целью** исследований, результаты которых представлены в данной статье, является изучение качественной характеристики и технологических свойств молока первотелок черно-пестрой породы, полученных от быков-производителей различной селекции.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в ГП «Племзавод Россь» Волковысского и КСУП «Племзавод Кореличи» Кореличского районов Гродненской области. Хозяйства являются базовыми для совершенствования белорусской черно-пестрой породы и характеризуются высокой культурой ведения животноводства: налажен племенной и зоотехнический учет, кормление и содержание животных соответствуют их биологическим особенностям. Для изучения молочной продуктивности подопытные первотелки были сгруппированы по принципу аналогов в зависимости от страны-оригинатора, где были рождены отцы: животные белорусской селекции (I) – контрольная группа, канадской (II), американской (III), шведской (IV) и венгерской (V) селекции – опытные группы.

В обработку включали показатели по тем животным, у которых продолжительность лактации была не меньше 240 дней, а возраст при первом отеле составлял 25...30 месяцев. При этом учитывали молочную продуктивность первотелок по следующим показателям: удой (кг), среднее содержание жира и белка (%), выход молочного жира и белка за 305 дней лактации (кг). Для экспериментальной проверки эффективности разведения животных различного генеза и углубленной оценки изучаемых признаков проведен научно-хозяйственный опыт по раздоя первотелок в ГП «Племзавод Россь». Опыт продолжался в течение 90 первых дней лактации. Молочную продуктивность подопытных первотелок определяли при помощи проведения контрольных доений с периодичностью один раз в 10 дней.

Исследования по определению качественных показателей молочной продуктивности проводили в Гродненской молочной лаборатории РУСП «Гродненское племпредприятие» методом проточной цитометрии при помощи прибора «Комбископ». Опытные образцы сыра были приготовлены и исследованы в молочной лаборатории ГП «Племзавод Россь» Волковысского района Гродненской области, а опытные образцы остальных белково-молочных продуктов (творога, йогурта, простокваши «Мечниковской») – в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет». При обработке материалов исследований определяли статистические показатели, характеризующие выборочную совокупность по Е.К. Меркурьевой [6].

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение молочной продуктивности животных всех групп в ГП «Племзавод Россь» по первой законченной лактации (табл.1) показало, что наибольший удой наблюдается у первотелок, полученных от американских быков-производителей – $8018 \pm 105,2$ кг. Они превосходили сверстниц бело-

русского, канадского, шведского и венгерского происхождения на 6,8% ($P<0,01$), 3,6% ($P<0,05$), 6,3% ($P<0,01$) и 7,7% ($P<0,01$) соответственно. Существенное превосходство над животными I, II, III и V групп по содержанию жира и белка в молоке наблюдалась у первотелок, полученных от быков-производителей шведской селекции ($P<0,05$).

Таблица 1 – Молочная продуктивность первотелок различной селекции

Показатель	Стат. по-ка-затель	Группы				
		I	II	III	IV	V
ГП «Племзавод Россия»						
Удой, кг	<i>n</i>	115	137	138	80	42
	<i>M±m</i>	7510±118,5	7736±93,8	8018±105,2**	7544±142,3	7442±176,6
	<i>Cv, %</i>	16,9	14,2	15,4	16,8	15,4
Жир, %	<i>M±m</i>	3,80±0,03	3,77±0,02	3,78±0,02	3,91±0,03*	3,69±0,03
	<i>Cv, %</i>	7,8	7,7	5,0	7,4	6,1
Белок, %	<i>M±m</i>	3,20±0,01	3,28±0,01***	3,29±0,01***	3,34±0,02***	3,17±0,02
	<i>Cv, %</i>	4,0	3,8	4,4	4,8	3,9
Молочный жир, кг	<i>M±m</i>	288±5,9	293±4,7	303±4,2*	296±6,7	275±7,1
	<i>Cv, %</i>	22,0	18,8	16,2	20,2	16,7
Молочный белок, кг	<i>M±m</i>	241±3,9	254±3,2**	263±3,6***	252±4,8	236±5,8
	<i>Cv, %</i>	17,2	14,7	15,9	16,9	15,8
КСУП «Племзавод Кореличи»						
Удой, кг	<i>n</i>	115	125	85	61	31
	<i>M±m</i>	7633±70,7	7720±81,5	8084±77,2***	7840±135,4	7425±166,5
	<i>Cv, %</i>	9,9	11,8	8,8	13,5	12,5
Жир, %	<i>M±m</i>	3,96±0,03	3,96±0,02	3,90±0,03	4,02±0,03	3,74±0,05
	<i>Cv, %</i>	7,4	5,9	6,7	6,2	8,1
Белок, %	<i>M±m</i>	3,38±0,02	3,40±0,01	3,38±0,02	3,45±0,02**	3,22±0,04
	<i>Cv, %</i>	5,4	3,9	4,1	4,6	6,8
Молочный жир, кг	<i>M±m</i>	303±3,6	306±3,8	315±3,8*	315±5,7	278±8,0
	<i>Cv, %</i>	12,6	13,8	11,0	14,1	16,0
Молочный белок, кг	<i>M±m</i>	258±2,5	262±2,9	274±2,9***	270±4,4	239±6,2
	<i>Cv, %</i>	10,4	12,5	9,8	12,8	14,3

По количеству молочного жира превосходство дочерей быков американской селекции над сверстницами I, II, IV и V групп составило 5,2% ($P<0,05$); 3,4% ($P>0,05$); 2,4% ($P>0,05$); 10,2% ($P<0,001$); по количеству молочного белка – 9,1% ($P<0,001$); 3,5% ($P<0,05$); 4,4% ($P>0,05$); 11,4% ($P<0,001$) соответственно. Первотелки белорусской селекции по количеству молочного жира и белка превосходили сверстниц, полученных от быков-производителей венгерской селекции, на 4,7 и 2,1% ($P>0,05$).

Аналогичная тенденция наблюдается и в КСУП «Племзавод Кореличи», где первотелки III группы превосходили своих сверстниц по удою на 3,1-8,9%. Потомки быков шведской селекции превосходили

своих сверстниц по показателям жирномолочности и белкомолочности. Отметим, что наихудшие показатели как по удою, так и по содержанию жира и белка в молоке имели дочери быков-производителей венгерского происхождения.

При изучении изменчивости признаков у коров-первотелок установлена высокая вариабельность удоя: 8,8-13,5% в КСУП «Племзавод Кореличи» и 14,2-16,9% в ГП «Племзавод Россь», что позволяет вести направленный отбор животных на повышение удоев. Вариабельность жирно- и белкомолочности находилась в пределах 5,0-8,1% и 3,8-6,8% соответственно, что указывает на более высокую однородность выборочной совокупности по данным признакам.

Способность к высокой продуктивности у коров может быть реализована в начале лактации путем организации раздоя. Удои некоторых коров сразу после отела достигают максимального уровня на 2...3 неделе лактации, другие же раздаиваются постепенно (к 8...10 неделе лактационного периода). Для определения потенциальных возможностей животных в начале их продуктивного использования важнейшей предпосылкой является проведение раздоя коров-первотелок.

Исследованиями установлено, что первотелки в ГП «Племзавод Россь» достигли высших суточных удоев в конце второго и начале третьего месяцев лактации. Характеризуя молочную продуктивность первотелок за первые 90 суток лактации (табл. 2), можно отметить, что лучше раздаивались животные II, III и IV групп, о чем свидетельствуют среднесуточные удои в этих группах (более 26 кг).

Таблица 2 – Молочная продуктивность первотелок различной селекции за период раздоя, ($M \pm m$)

Показатели	I группа (n=18)	II группа (n=25)	III группа (n=25)	IV группа (n=25)	V группа (n=25)
Удой за 90 суток, кг	2312±94,6	2479±60,3	2527±56,5	2400±67,4	2254±97,9
Жирномолочность, %	3,60±0,05	3,48±0,02*	3,51±0,03	3,59±0,02	3,43±0,04*
Белкомолочность, %	3,17±0,04	3,10±0,01	3,12±0,02	3,16±0,01	3,10±0,02
Молочный жир, кг	83±3,4	86±2,1	89±2,0	86±2,6	78±3,6
Молочный белок, кг	73±3,0	77±1,9	79±1,9	76±2,1	70±3,2
Среднесуточный, удой, кг	25,7±1,05	27,6 ±0,67	28,1±0,63	26,7±0,75	25,1 ±1,09

При этом молочная продуктивность первотелок, полученных от быков американской селекции, по сравнению с продуктивностью сверстниц по количеству молока за 90 дней лактации была больше на 127...215 кг ($P > 0,05$) и составила 2527 кг. Первотелки III группы отличались как более высокой продуктивностью, так и высшим среднесуточным удоем – 28,1 кг, который на 2,4 кг (9,3%) превышал удой I контрольной группы и на 0,5...3,0 кг (1,8...12,0%) – удой остальных опытных групп ($P > 0,05$).

Повышенная жирномолочность и белкомолочность в период раздоя отмечена у первотелок I (3,60% и 3,17% соответственно) и IV (3,59% и 3,16%) групп. По выходу молочного жира и белка преимущество оставалось за первотелками III группы, которые превосходили по этим показателям животных контрольной группы на 6 кг ($P>0,05$), что говорит об интенсивном и напряженном синтезе молочного жира и белка у этих животных в течение раздоя и, как следует из данных табл.1., в течение всей лактации.

Особенности молока как высокоценного пищевого продукта обусловлены его химическим составом и свойствами отдельных компонентов, а также их соотношением [7]. Для определения качественной характеристики молока первотелок различной селекции на третьем месяце лактации у опытных групп животных были отобраны пробы молока, определены его качественные характеристики и технологические свойства. Согласно исследованиям, достоверные различия по основным показателям химического состава молока в зависимости от селекции отсутствуют (табл. 3).

Таблица 3 – Качественная характеристика и технологические свойства молока первотелок различной селекции ($M\pm m$), $n = 6$

Показатели	Группы				
	I	II	III	IV	V
Среднесуточный удой, кг	13,4 $\pm$ 0,93	12,6 $\pm$ 0,19	13,1 $\pm$ 0,24	13,2 $\pm$ 1,1	13,0 $\pm$ 0,26
Кислотность молока, °T	17	18	17	17	18
Плотность молока, г/см ³	1,029	1,028	1,029	1,029	1,028
СОМО, %	8,51 $\pm$ 0,03	8,35 $\pm$ 0,04*	8,52 $\pm$ 0,03	8,52 $\pm$ 0,04	8,36 $\pm$ 0,07
Сухое вещество, %	12,08 $\pm$ 0,12	11,82 $\pm$ 0,08	12,12 $\pm$ 0,07	12,15 $\pm$ 0,13	11,78 $\pm$ 0,16
Содержание белка, %	3,12 $\pm$ 0,04	3,10 $\pm$ 0,06	3,13 $\pm$ 0,04	3,23 $\pm$ 0,06	3,05 $\pm$ 0,04
Содержание белка, кг	0,83 $\pm$ 0,06	0,78 $\pm$ 0,02	0,83 $\pm$ 0,02	0,85 $\pm$ 0,07	0,80 $\pm$ 0,03
Содержание жира, %	3,57 $\pm$ 0,10	3,47 $\pm$ 0,07	3,61 $\pm$ 0,05	3,60 $\pm$ 0,07	3,42 $\pm$ 0,12
Содержание жира, кг	0,97 $\pm$ 0,08	0,88 $\pm$ 0,03	0,93 $\pm$ 0,02	0,95 $\pm$ 0,09	0,88 $\pm$ 0,05
Содержание лактозы, %	4,70 $\pm$ 0,06	4,53 $\pm$ 0,07	4,69 $\pm$ 0,07	4,63 $\pm$ 0,08	4,60 $\pm$ 0,07
Соматические клетки, тыс./мл	292,7 $\pm$ 75,2	357,0 $\pm$ 95,8	331,2 $\pm$ 73,6	297,5 $\pm$ 93,1	384,0 $\pm$ 77,9
Соотношение белок/жир	87,4	89,3	86,7	89,7	89,2
Время свертывания, мин.	15,5	16,0	15,0	14,0	17,0

Однако можно отметить превосходство первотелок III и IV опытных групп над черно-пестрыми сверстницами I группы по содержанию жира в молоке на 0,04 п.п. и 0,03 п.п. ($P>0,05$) соответственно, белка – на 0,10 п.п. и 0,11 п.п. ($P>0,05$), сухого вещества – на 0,04 п.п. и 0,07 п.п. ($P>0,05$), сухого обезжиренного молочного остатка – на 0,01 п.п. ($P>0,05$). Содержание лактозы в молоке первотелок различной селекции было в пределах 4,53-4,70%. В целом изучение технологических свойств молока животных свидетельствует о том, что отобранное мо-

локо всех групп является пригодным для производства качественных молочных продуктов (плотность – 1,028...1,029 г/см³, кислотность – 17...18 °Т, содержание соматических клеток – 292,7...384,0 тыс./мл).

Одной из самых требовательных отраслей молочной промышленности к качеству сырья является сыроделие. Качество сыра обуславливается химическим составом молока, его органолептическими, технологическими и биологическими свойствами [8]. Качественная характеристика сыра, изготовленного из молока первотелок различной селекции, представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Качественная характеристика полутвердого сычужного сыра, изготовленного из молока первотелок разного происхождения

Показатели	Группы				
	I	II	III	IV	V
Количество сыра, г	1220	1010	1273	1290	960
Влага, %	43,0	43,2	42,6	42,8	43,5
Содержание белка в сухом веществе, %	41,8	40,9	42,2	42,7	40,3
Содержание жира в сухом веществе, %	49,6	48,2	50,2	50,1	47,9
Органолептическая оценка, общий балл	18,3	17,7	18,9	19,2	16,6

Полученные данные свидетельствуют о том, что масса сыра, изготовленного из одинакового количества молока (10 кг) первотелок III и IV группы, составила 1273 г и 1290 г соответственно, что на 53 г (4,3%) и 70 г (4,7%) больше, чем у животных контрольной группы. Соответственно расход молока на приготовление 1 кг сыра имеет обратное соотношение. На получение 1 кг сыра из молока первотелок III и IV групп потребовалось молока на 0,3 кг и 0,5 кг меньше по сравнению с первотелками I группы. Содержание белка в сухом веществе сыра, полученном из молока коров данных групп, на 0,4 п.п. и 0,9 п.п., а жира – на 0,6 п.п. и 0,5 п.п. было выше по сравнению с молоком животных контрольной группы.

Качественная характеристика остальных белкомолочных продуктов, изготовленных из молока первотелок различной селекции, представлена в таблице 5, данные которой свидетельствуют о том, что из 5 кг молока, полученного от животных III и IV групп приготовлено на 30 г (4,6%) и 60 г (9,1%) больше творога, чем из такого же количества молока животных I контрольной группы.

Содержание жира в твороге, полученном из молока коров данных групп, на 0,5 п.п. было выше по сравнению с молоком животных контрольной группы ($P>0,05$). Содержание жира в образцах кисломолочных продуктов – йогурта и простокваши «Мечниковской» – имело незначительную вариабельность и в определяющей степени зависело от его содержания в молоке. Как указывалось ранее, по содержанию жира в молоке имели преимущество первотелки, полученные от быков

американской и шведской селекции, что обусловило и более высокое содержание его, по сравнению с другими группами, в белково-молочных продуктах. Не было отмечено и значимых различий по показателям, характеризующим процессы сквашивания кисломолочных продуктов.

Таблица 5 – Качественная характеристика белково-молочных продуктов, изготовленных из молока первотелок разного происхождения

Показатели	Группы				
	I	II	III	IV	V
Творог					
Количество, г	660	620	690	720	610
Кислотность, °Т	210	210	210	210	210
Содержание жира, %	18,4	18,2	18,9	18,9	18,0
Влага, %	66,0	66,8	65,7	65,4	67,2
Органолептическая оценка, общий балл	9,3	9,1	9,4	9,6	8,8
Йогурт					
Количество, г	970	965	980	980	970
Кислотность, °Т	77	85	80	82	85
Содержание жира, %	3,54	3,46	3,59	3,59	3,40
Продолжительность сквашивания, мин.	410	390	360	360	420
Органолептическая оценка, общий балл	9,0	8,4	9,6	9,7	7,4
Простокваша «Мечниковская»					
Количество, г	980	970	985	990	970
Кислотность, °Т	80	85	80	75	78
Содержание жира, %	3,54	3,47	3,58	3,59	3,40
Продолжительность сквашивания, мин.	330	360	310	300	360
Органолептическая оценка, общий балл	8,6	8,4	9,3	9,5	7,2

Однако качество сгустка при сквашивании молока от коров III и IV групп членами дегустационной комиссии было оценено на «отлично», аналогичный показатель коров I и II группы имел оценку «хорошо», а молоко коров V опытной группы – «удовлетворительно». В целом, выработанные продукты по всем технологическим показателям соответствовали общим требованиям нормативных документов на изготавливаемый продукт. В результате проведенной органолептической оценки наибольший общий балл был присвоен образцам молочных продуктов, изготовленных из молока первотелок III и IV групп, наименьший – изготовленных из молока первотелок V группы.

Заключение. Установлено, что дочери быков-производителей американской селекции, полученные в условиях ГП «Племзавод Росс» и КСУП «Племзавод Кореличи», по первой законченной лакта-

ции превосходили своих сверстниц по удою и выходу молочного жира и белка; дочери быков-производителей шведской селекции – по среднему содержанию жира и белка в молоке. Выявлено, что первотелки этих же групп лучше поддаются раздою. У них за первые 90 дней лактации в результате раздоя удой увеличился на 9,3...3,8% по сравнению со сверстницами контрольной группы: выход молочного жира составил 89...86 кг, молочного белка – 79...76 кг, против 83 кг и 73 кг соответственно у сверстниц контрольной группы. По технологическим свойствам молоко всех опытных групп пригодно для производства молочных продуктов высокого качества. Однако из молока животных III и IV групп получено на 4,3% и 5,7% больше сыра; на 4,6% и 9,1% больше творога; на 1,0% больше йогурта и на 0,5% и 1,0% больше простокваши «Мечниковской», чем из молока коров I группы. По результатам органолептической оценки наибольший общий балл также присвоен образцам продуктов III и IV опытных групп.

Данные проведенных исследований свидетельствуют о наибольшей целесообразности использования быков-производителей американской и шведской селекции при создании селекционных стад крупного рогатого скота с лучшими качественными характеристиками и технологическими свойствами молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота: Приказ Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 27. 12. 2001 г. № 534. – Мн., 2001. – 15с.
2. Республиканская комплексная программа по племенному делу в животноводстве на 2011–2015 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31.12. 2010 г. № 1917. / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011 г., № 4, 5/33102.
3. Ножинская, З.И. Особенности роста и развития телок черно-пестрой породы белорусского, европейского и североамериканского происхождения / З.И. Ножинская под ред. И.П. Шейко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. научн. тр., посвящ. 60-летию зоотехнической науки Беларуси. Жодино: НПЦ «НАН Беларуси по животноводству», - 2009. - С. 133-140.
4. Танана, Л.А. Подбор при совершенствовании белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота: монография / Л.А. Танана, В.К. Пестис, С.Л. Амельченко, М.А. Дашкевич. – Гродно: ГГАУ, 2006. – 106 с.
5. Танана, Л.А. Использование генофонда белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота различного генеза в селекционном процессе: монография / Л.А. Танана, В.К. Пестис, М.А. Дашкевич, М.В. Пестис. – Гродно: ГГАУ, 2008. – 130 с.
6. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. - М.: Колос, 1970. – 423 с.
7. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело. / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шувариков. - М.: Изд-во МСХА, 2000. – 348 с.
8. Савельев, А.А. Порода скота и сыропригодность молока / А.А. Савельев, Т.А. Савельев // Сыроделие и маслоделие. - 2004. - № 6. - С. 10 -12.

УДК 636.5.053.087.26(476.6)

ОЦЕНКА КОРМОВЫХ ДОСТОИНСТВ РАПСОВОГО ЖМЫХА, ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ

А.М. Тарас, В.И. Броско, П.В. Пестис

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 20.08.2013 г.)

Аннотация. В статье рассматриваются кормовые достоинства рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования. Установлено, что рапсовый жмых, полученный методом горячего прессования, является ценным высокобелковым и энергетическим кормом. В нем содержится 32,8% сырого протеина и около 15% сырого жира. Содержание глюкозинолатов составило 5,575 ммоль/г. Основу масла рапсового жмыха составляют олеиновая, линолевая и α -линоленовая кислоты, на долю которых приходится 85,73% от массы всех кислот. Содержание эруковой кислоты составляет 0,87%. Белок рапсового жмыха в своем составе содержит все незаменимые аминокислоты. Среди критических аминокислот в нем достаточно много лизина – 6,49%, аргинина – 6,09% и незначительное количество метионина – 2,24% и триптофана – 1,17%.

Summary. The article considers the fodder value of rapeseed meal, received by the method of hot pressing. It is established that rapeseed cake received by the method of hot pressing, is a valuable high-protein energy feed. It contains 32,8% crude protein, and about 15% crude fat. The content of glucosinolates was 5,575 mmol/g. The basis of rapeseed oil cake are oleic, linoleic and α -linolenic acids, which accounted for 85,73% of the weight of all the acids. Erucic acid content is 0,87%. Rapeseed cake protein in its structure contains all the essential amino acids. Among the critical amino acids therein enough lysine 6,49% and arginine 6,09%, and a minor amount of methionine 2,24% and tryptophan 1,17%.

Введение. Одним из самых главных условий увеличения производства продуктов птицеводства, повышения продуктивности, совершенствования пород и повышения генетического потенциала является рост производства высококачественных кормов и на основе этого организация полноценного сбалансированного кормления птицы. Научкой установлено и практикой подтверждено, что только при полноценном и сбалансированном кормлении сельскохозяйственная птица максимально проявляет свой генетический потенциал продуктивности. Полноценное кормление – это прежде всего нормированное кормление, которое обеспечивает сбалансированность рационов и наилучшим образом удовлетворяет потребности организма в элементах питания.

Поэтому наряду с увеличением объемов производства кормов первостепенное значение должно придаваться повышению их качест-

ва, усвояемости питательных веществ организмом птицы при минимальных их затратах на единицу продукции.

Одним из способов повышения полноценности рационов является использование так называемого «защищенного белка», который способен транзитом проходить через желудки животных и птиц и расщепляться в тонком кишечнике под влиянием ферментов пищеварительных соков. Скармливание таких кормов позволит увеличить продуктивность и снизить себестоимость продукции. Одним из «носителей» защищенного белка является рапсовый жмых, полученный методом горячего прессования.

Рапс – ценная кормовая культура, один из источников кормового белка. После выведения сортов с низким содержанием глюкозинолатов и практически нулевым содержанием эруковой кислоты повысился интерес к этой культуре, особенно к сортам ярового рапса. В ведущих странах-производителях рапс признан высокопродуктивной культурой. Урожай озимого рапса достигает 45 ц/га, ярового – 20-25 ц/га. Главные регионы мира по производству семян рапса: Азия – 46,8% мирового производства, Европа – 30,3%, Северная Америка – 19,2%.

В настоящее время для Республики Беларусь выращивание рапса является стратегическим направлением аграрной политики, поэтому этой культуре уделяется огромное внимание. Валовой сбор маслосемян рапса планируется увеличить до 1 млн.т. Помимо объема валового сбора маслосемян рапса планируется нарастить и производственные мощности по переработке семян масличных культур примерно в 2,5 раза – до 1361,4 тыс. т.

В ближайшее время именно рапс может составить конкуренцию традиционной масличной культуре – подсолнечнику. Немногим уступая подсолнечнику и значительно превосходя сою по масличности, рапс способен ежегодно давать стабильные урожаи в среднем до 20 ц/га и выше (средняя урожайность подсолнечника – 10-12 ц/га) в более суровых климатических условиях.

По пищевым и кормовым достоинствам рапс превосходит многие сельскохозяйственные культуры. В 1 кг рапсовой муки из семян содержится 400-500 г жира, до 380 г белка, что в 19,4 раза больше, чем в гороховой, пшеничной и ячменной муке. Семена рапса дают жмыхи и шроты, являющиеся высокоэнергетическими протеиновыми добавками, сбалансированными по аминокислотному составу и содержащие в 4-5 раз больше незаменимых аминокислот, чем злаковые культуры. Так, в 1 кг рапсового шрота содержится до 13-20 МДж обменной энергии (0,94–1,0 кормовые единицы), 213-320 г сырого протеина, а отношение сырого протеина к перевариваемому составляет 0,91-0,94. Он

превосходит подсолнечный шрот по содержанию незаменимых аминокислот, его биологическая ценность составляет 86%, что выше соевого (68%) и подсолнечного (65%). Рапсовые шрот и жмых богаты минеральными элементами, особенно кальцием и фосфором, магнием, серой, цинком, марганцем. Содержится много витаминов группы В. В 1 кг рапсового жмыха содержится около 1,08 корм. ед., 215-240 г перевариваемого протеина, 90-110 г жира, 28-35 г сахара, около 5 г кальция и 7 г фосфора, около 12 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества. Высокое содержание жира в жмыхах рапса налагает жесткие требования к условиям и сроку хранения продукта [1, 2, 3].

В настоящее время для производства пищевого масла используются новые, т. н. двунулевые сорта рапса, содержащие незначительный уровень глюкозинолатов и с низким содержанием эруковой кислоты, что снимает ограничения к нормам ввода жмыхов и шротов в кормосмеси для животных.

В Республике Беларусь для извлечения растительного масла из семян рапса используется преимущественно технология «холодного» прессования при температурах, не превышающих 90⁰ С. При такой технологии содержащиеся в семенах рапса питательные и биологически активные вещества не претерпевают существенных изменений, поэтому в сравнительно неизменном виде переходят из сырья в готовый продукт – рапсовый жмых. Однако такая технология имеет и существенный недостаток – достаточно высокий процент растительного жира остается в жмыхе (до 10-13%), что понижает эффективность переработки семян на растительное масло [4].

Более полно извлекать растительные жиры из сырья позволяет технология «горячего» прессования. При этом семена рапса подвергаются воздействию температур, превышающих 100⁰ С. В связи с этим возникает закономерный вопрос: что происходит с питательными веществами семян рапса и как они будут усваиваться животными?

Цель работы состояла в определении кормовых достоинств рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования.

Материалы и методика исследований. Исследования были проведены в научно-исследовательской лаборатории кафедры кормления животных Варминско-Мазурского университета в г. Ольштыне. Для исследований были отобраны образцы рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования.

В ходе исследований учитывали следующие показатели:

- химический состав рапсового жмыха (сухое вещество, зола, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, глюкозинолаты);
- содержание жирных кислот и их качественный состав;

- аминокислотный состав белка рапсового жмыха.

Результаты исследований и их обсуждение. Нормирование рационов только по содержанию в кормах сырого протеина, без учета его качества и уровня ферментативных процессов в желудке и тонком кишечнике, часто приводит к перерасходу кормового протеина, нарушению обмена веществ и, как следствие, недополучению и удорожанию продукции. Особую значимость эти вопросы приобретают в кормлении цыплят-бройлеров. В решении этой проблемы незаменимым средством является «защищенный белок». На первом этапе работы были проведены исследования по изучению химического состава рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования, %

Корм	Сухое вещество	Зола	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка
Рапсовый жмых	96,97	6,14	32,82	14,99	12,55

Анализ таблицы 1 свидетельствует, что рапсовый жмых, полученный методом горячего прессования, является ценным высокобелковым энергетическим кормом. В нем содержится 32,8% сырого протеина и около 15% сырого жира.

К вредным веществам, содержащимся в семенах рапса, относятся: глюкозинолаты, эруковая и фитиновая кислоты, танины и синапин. Их количество колеблется в широких пределах и определяется, в основном, сортовыми особенностями. Кроме того, например, на синтез глюкозинолатов в растениях большое влияние оказывают погодные условия: сухая солнечная погода способствует повышению их содержания. Присутствие глюкозинолатов в рапсовом шроте – это основной лимитирующий фактор использования его как белковой добавки [5].

Глюкозинолаты представляют собой класс примерно из 100 соединений вторичного происхождения. Эти соединения имеют сходную структуру, характеризующуюся наличием бета-тиоглюкозы и различных боковых цепей, состоящих из остатков алкилов, ацетилов, гидроксиалцилилов, арилов, индолилов, сульфинильных, сульфонилов или тиоловых остатков. Поподая с рапсовым шротом в организм животного, молекулы этих веществ легко расщепляются в пищеварительном тракте, высвобождая соединения, характеризующиеся вредными и антипитательными свойствами [6, 7, 8].

В изученных образцах рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования, содержание глюкозинолатов составило 5,575 ммоль/г.

Жиры являются источником незаменимых жирных кислот (линолевая, линоленовая, арахидоновая), которые не синтезируются в организме птицы и должны поступать с кормом. При недостатке этих кислот у молодняка птицы снижается естественная резистентность, у кур уменьшается яйценоскость, масса яиц и их оплодотворяемость. В рационах птицы содержание линолевой кислоты нормируется: для цыплят до 30 дней оно должно составлять 1,4% от массы комбикормов, старших возрастов – 0,8-1,0, для кур-несушек в зависимости от интенсивности яйценоскости – 1,6-1,2% [9].

О качестве жира изучаемого корма можно судить по результатам анализа жирных кислот, входящих в состав рапсового масла. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Количество жирных кислот в рапсовом жмыхе, полученном методом горячего прессования (в % от суммы кислот)

Жирная кислота		Рапсовый жмых
C _{12:0}	Лауриновая кислота	0,04
C _{14:0}	Миристиновая кислота	0,11
C _{15:0}	Пентадекановая кислота	0,05
C _{16:0}	Пальмитиновая кислота	6,63
C _{16:1}	Пальмитоолеиновая кислота	0,56
C _{17:0}	Маргариновая кислота	0,08
C _{17:1}	Маргариноолеиновая кислота	0,11
C _{18:0}	Стеариновая кислота	2,28
C _{18:1}	Олеиновая кислота	50,86
C _{18:2}	Линолевая кислота	24,42
C _{18:3}	α-линолевая кислота	10,45
C _{20:0}	Арахидиновая кислота	0,77
C _{20:1}	Годолеиновая кислота	1,94
C _{20:2}	Эйкозадеиновая кислота	0,10
C _{20:4}	Арахидоновая кислота	0,26
C _{22:0}	Бехеновая кислота	0,46
C _{22:1}	Эруковая кислота	0,87

Анализ состава жирных кислот рапсового масла, входящего в состав жмыха, показал, что его основу составляют олеиновая, линолевая и α-линоленовая кислоты, на долю которых приходится 85,73% от массы всех кислот. Содержание эруковой кислоты составляет 0,87%. Таким образом, рапсовый жмых горячего прессования можно включать в рационы цыплят-бройлеров. Незаменимая линолевая кислота в составе рапсового масла занимает 24,42%, что делает рапсовый жмых ценным кормом при балансировании рационов по содержанию незаменимых жирных кислот.

О полноценности белка любого корма можно судить по его аминокислотному составу. Результаты анализов аминокислотного состава

рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Аминокислотный состав рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования (содержание белка 32,82%)

№ п.п.	Аминокислота	Концентрация в г/100 г белка	Концентрация в г/кг корма
1	аспарагиновая кислота	8,02	26,31
2	треонин	5,11	16,78
3	серин	5,19	17,02
4	глутаминовая кислота	14,06	46,14
5	пролин	5,12	16,81
6	глицин	4,62	15,15
7	аланин	5,59	18,34
8	цистин	3,30	10,84
9	валин	7,59	24,91
10	метионин	2,24	7,37
11	изолейцин	6,84	22,43
12	лейцин	8,42	27,65
13	тирозин	6,47	21,23
14	фенилаланин	5,35	17,57
15	гистидин	3,79	12,42
16	лизин	6,49	21,31
17	аргинин	6,09	20,00
18	триптофан	1,17	3,85

Из данных таблицы 3 видно, что белок рапсового жмыха в своем составе содержит все незаменимые аминокислоты. Среди критических аминокислот в нем достаточно много лизина – 6,49% и аргинина – 6,09% и незначительное количество метионина – 2,24% и триптофана – 1,17%.

Закключение. Таким образом, результаты зоотехнического и химического анализа рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования, свидетельствуют, что при включении данного корма в рационы цыплят-бройлеров позволит эффективно использовать протеин корма на процессы синтеза белков в организме. Использование в комбикормах для цыплят-бройлеров рапсового жмыха будет способствовать снижению затрат на приобретение импортных высокобелковых кормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пилюк, Н.В. Рапс в рационах животных/ Н.В. Пилюк// Белорусское сельское хозяйство-2003.-№11.-С.34.
2. Оsepчук, Д. Рапсовые компоненты в комбикормах для цыплят-бройлеров /Д.Оsepчук//Комбикорма.-2008.-№5.-С67.
3. Ленкова Т., Егорова Т. Рапсовый жмых: сколько нужно бройлерам // Комбикорма.- 2011.-№2.- с. 68-70.

4. Гоганов, А. Энергопротеиновые концентраты с семенами рапса /А.Гоганов, Н.Григорьев, А.Исаев // Животноводство.- 2003.- № 5.- С.16-18.
5. Finrz, Z. Mieszanki pełnopozejowe z dużym udziałem szut rzepakowycn z jdmian Start "OO" I "Quihta" / Z. Finrz [and al.] // Roczn. Naur zoot. – 1984. – №11 (1). – P. 105–117.
6. Feldl, Ch. Structure and properties of ascorbigens and other transformation products of indolyl glukosinolates – potential anticancerogens / Ch. Feldl // Bulletin GCIRC, 1994. – №10. – P. 128–133.
7. Krzymanski, J. Standartization of glucosinolate content in seed of double low oilseed rape cultivars – problem of indolyl glucosinolate / J. Krzymanski // 9th International Rapeseed Congress, Cambridge, 4–7 July. 1995. – V.3. – P. 914–915.
8. Wathelet, J.P. Determination of glucosinolates in rapeseed improvement of the official HPLC ISO method (precision and speed) / J.P. Wathelet, N. Mabon, M Marlin, // The 10th Rapeseed Congress, Australia. – 1999.
9. Василюк, Я.В. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: учеб. пособие / Я.В. Василюк, Б.В. Балобин. – Минск: Ураджай, 1995. – 317с.

УДК 636.476.082

РОСТ И РАЗВИТИЕ ПЛЕМЕННОГО МОЛОДНЯКА ПОРОДЫ ЛАНДРАС КАНАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

**Л.А. Федоренкова¹, Р.И. Шейко¹, Е.А. Янович¹, К.Л. Медведева¹,
М.И. Быкова²**

¹ – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

² – КСУП СГЦ «Заднепровский»,
Витебская обл., Оршанский р-н, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 10.07.2013 г.)

Аннотация. Установлены значительные различия в показателях оценки по собственной продуктивности между завезенным молодняком и животными, полученными в условиях хозяйства. Хрячки и свинки первого и второго поколения по возрасту достижения живой массы 100 кг и среднесуточному приросту от рождения до 100 кг превосходили аналогов родительского стада. Животные исходной генерации характеризовались более тонким шпиком и длинным туловищем.

Summary. The significant differences in the assessment of their own productivity among those brought in young animals and animals obtained in the economy were established. Boars and pigs of first and second generation reaching the age of 100 kg live weight and average daily gained from birth to 100 kg superior to analog breeders. Animals of the original generation were characterized by a thin bacon and a long body.

Введение. Существует целый ряд различных оценок племенных и продуктивных качеств животных. Первоначальной и неоспоримо важ-

ной является оценка животных по собственной продуктивности с прижизненным определением толщины шпика над 6-7 грудными позвонками с последующим жестким отбором на племя лучших свинок и хрячков, характеризующихся высоким уровнем развития селекционируемых признаков и способных передавать их потомству. Такая оценка позволяет определить возможности генотипа животного, лежащего в основе фенотипического проявления его признаков при взаимодействии со средой [2].

Целью работы явилось изучение показателей оценки молодняка породы ландрас канадской селекции по собственной продуктивности в динамике поколений.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в КСУП СГЦ «Заднепровский» Оршанского района Витебской области. В опытах использовались племенные животные породы ландрас канадской селекции. Оценку молодняка по собственной продуктивности проводили согласно ОСТ 102-86 «Свиньи. Метод оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности» [1]. При этом учитывали следующие показатели: возраст достижения живой массы 100 кг (дней), среднесуточный прирост живой массы от рождения до 100 кг (г), длину туловища (см), толщину шпика (мм), высоту длинной мышцы спины (мм), содержание постного мяса в теле (%). Длину туловища измеряли мерной лентой по средней линии спины от затылочного гребня до корня хвоста, прижизненную толщину шпика – на уровне третьего и четвертого ребра в семи сантиметрах от линии спины, высоту длинной мышцы спины, содержание постного мяса в туше – с помощью прибора Piglog - 105.

Результаты исследований и их обсуждение. В наших исследованиях при анализе результатов оценки по собственной продуктивности племенных хрячков и свинок установлены значительные различия в развитии молодняка между исходным поколением, животными, завезенными из Канады, и последующими, полученными в условиях хозяйства (табл. 1).

Так, хрячки первого и второго поколения по возрасту достижения живой массы 100 кг и среднесуточному приросту от рождения до 100 кг превосходили аналогов родительского стада на 27,4-31,4 дней, или 15,4%-17,6% ($P \leq 0,001$), и 94-112 г, или 16,6-19,8% ($P \leq 0,001$) соответственно. Лучшими показателями данных признаков характеризовались племенные хрячки второго поколения 146,8 дней и 677 г.

Наибольшим показателем длины туловища отличались завезенные хрячки – 127,6 см. Уменьшение данного показателя в последующих поколениях по сравнению с исходным составляет соответственно

5,1 см ($P \leq 0,01$) и 5,6 см ($P \leq 0,01$). Причем у животных первого и второго поколения показатели длины туловища были практически одинаковыми. Животные родительского стада имели также наименьший показатель толщины шпика – 7,1 мм, что на 28,2 и 22,5% ($P \leq 0,001$) достоверно меньше, чем у аналогов двух последующих поколений.

Таблица 1 – Показатели оценки молодняка породы ландрас по собственной продуктивности

Поколение	n	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост от рождения до 100 кг, г	Толщина шпика, мм	Высота длиннейшей мышцы спины, мм	Содержание постного мяса в теле, %	Длина туловища, см
хрячки							
P	10	178,2±4,7	565±14,8	7,1±0,4	47,5±0,9	63,0±0,4	127,6±1,8
F1	153	150,8±0,8 ***	659±3,6 ***	9,1±0,1 ***	45,9±0,4	60,2±0,1 ***	122,5±0,2 **
F2	113	146,8±0,9 ***	677±4,1 ***	8,7±0,2 ***	47,2±0,4	61,0±0,1 ***	122,0±0,3 **
свинки							
P	83	189,8±1,9	531±5,5	8,7±0,2	47,6±0,4	61,0±0,2	122,8±0,3
F1	377	160,5±0,6 ***	620±2,3 ***	9,7±0,1 ***	47,3±0,3	59,4±0,1 ***	121,1±0,1 ***
F2	489	156,4±0,4 ***	636±1,8 ***	9,7±0,1 ***	47,7±0,2	59,7±0,1 ***	121,5±0,1 ***

Примечание: здесь и далее - разница со средними показателями исходного поколения достоверна при: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

По высоте длиннейшей мышцы спины отмечено незначительное снижение величины данного показателя у животных первого поколения – 45,9 мм.

Лучшим показателем содержания постного мяса в теле характеризовались импортные хрячки исходного поколения – 63,0%, что выше на 2,0-2,8 п.п. ($P \leq 0,001$), чем у аналогов, полученных в условиях данного хозяйства.

У племенных свинок породы ландрас при оценке по фенотипу в динамике поколений прослеживается аналогичная тенденция. Свинки родительского стада отличались лучшими показателями длины туловища, толщины шпика и содержания постного мяса в теле. Превосходство над сверстницами первого и второго поколений по данным признакам составило 1,7-1,3 см, или 1,4-1,1% ($P \leq 0,001$), 1,0 мм, или 11,5% ($P \leq 0,001$) и 1,6-1,3 п.п. ($P \leq 0,001$) соответственно.

По высоте длиннейшей мышцы спины значительных колебаний среди животных различных поколений не наблюдалось, значение дан-

ного признака у свинок изучаемых генераций находилось на уровне 47,3-47,7 мм.

Следует отметить, что завезенные свинки в новых производственных условиях характеризовались более низкой энергией роста. Показатель среднесуточного прироста от рождения до 100 кг у них составил 531 г, что на 89-105 г, или 16,8-19,8% ($P \leq 0,001$), ниже аналогичной величины животных, полученных и выращенных в условиях хозяйства. Свинки первого и второго поколений превосходили сверстниц родительского стада по возрасту достижения живой массы 100 кг на 29,3-33,4 дней, или 15,4-17,6% ($P \leq 0,001$).

После оценки племенного молодняка по собственной продуктивности лучшие по фенотипу животные были отобраны для саморемонта стада. При отборе для воспроизводства решающее значение придавали величинам следующих признаков: энергии роста, толщины шпика и длины туловища.

Хрячки породы ландрас родительского стада, отобранные для воспроизводства превосходили животных последующих поколений по длине туловища на 5,7-6,0 см, или 4,4-4,7% ($P \leq 0,05$), по толщине шпика на 1,8-0,9 мм, или 24,3-12,2% ($P \leq 0,05$), по высоте длиннейшей мышцы спины на 3,1-1,9 мм, или 6,5-4,0%, по содержанию постного мяса в теле разница составила 2,9-1,9 п.п. ($P \leq 0,001$) (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели оценки племенного молодняка по собственной продуктивности, отобранного для воспроизводства

Поколение	n	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост от рождения до 100 кг, г	Толщина шпика, мм	Высота длиннейшей мышцы спины, мм	Содержание постного мяса в теле, %	Длина туловища, см
хрячки							
P	8	178,1±5,3 ***	565±16,7 ***	7,4±0,5	47,4±1,2	62,8±0,4 ***	128,8±2,0
F1	9	144,0±2,7	689±12,9	9,2±0,4*	44,3±1,5	59,9±0,4	123,1±1,0*
F2	8	144,6±2,4	686±10,8	8,3±0,4	45,5±1,9	60,9±0,2	122,8±0,9*
свинки							
P	83	189,8±1,9	531±5,5	8,7±0,2	47,6±0,4	61,0±0,2	122,8±0,3
F1	151	153,9±0,7 ***	646±2,9***	9,6±0,1 ***	47,2±0,5	59,4±0,2 ***	122,9±0,2
F2	112	155,0±0,9 ***	643±3,3***	9,5±0,2 **	48,3±0,4	60,2±0,1 ***	121,1±0,2 ***

В свою очередь, хрячки первого и второго поколения по сравнению с животными исходной генерации характеризовались более высокой энергией роста. Так, показатели возраста достижения живой массы

100 кг и среднесуточного прироста от рождения до 100 кг у них составили 144,0 дней и 689 г; 144,6 дней и 686 г соответственно.

Установлено, что свинки первого и второго поколения, отобранные для воспроизводства, также отличались лучшими показателями энергии роста. Превосходство над сверстницами родительского стада по среднесуточному приросту и возрасту достижения живой массы 100 кг у них составило 21,7-21,1% ($P \leq 0,001$) и 18,9-18,3% ($P \leq 0,001$) соответственно.

Наиболее тонким шпиком характеризовались свинки исходного поколения – 8,7 мм, что на 0,9-0,8 мм, или 10,3-9,2% ($P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$) меньше показателей свинок последующих поколений. По высоте длиннейшей мышцы спины достоверных различий среди животных изучаемых генераций не наблюдалось, значения данного признака находились на уровне 47,2-48,3 мм.

По содержанию постного мяса в теле лидирующее положение также занимали свинки родительского стада – 61,0%. Их превосходство по данному признаку над потомками первого и второго поколения составило 1,6-0,8 п.п. ($P \leq 0,001$), соответственно. Наиболее длинными оказались свинки исходного и первого поколения – 122,8-122,9 см.

Различия в показателях признаков оценки по собственной продуктивности между всем оцененным в хозяйстве поголовьем племенного молодняка и отобранным для саморемонта стада представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Эффективность отбора ремонтного молодняка по показателям оценки по собственной продуктивности

Поколение	Возраст до- стижения живой мас- сы 100 кг		Среднесу- точный при- рост от рож- дения до 100 кг		Толщина шпика		Высота длиннейшей мышцы спи- ны		Содержание постного мяса в туше	Длина туло- вища	
	дней	%	г	%	мм	%	мм	%		см	%
хрячки											
P	-0,1	0,1	0	0	+0,3	4,2	-0,1	0,2	-0,2	+1,2	0,9
F1	-6,8*	4,5	+30*	4,6	+0,1	1,1	-1,6	3,5	-0,3	+0,6	0,5
F2	-2,2	1,5	+9	1,3	-0,4	4,6	-1,7	3,7	-0,1	+0,8	0,7
свинки											
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F1	-6,6***	4,1	+26***	4,2	-0,1	1,0	-0,1	0,2	0	+1,8***	1,5
F2	-1,4	0,9	+7	1,1	-0,2	2,1	+0,6	1,3	+0,5***	-0,4	0,3

Племенные хрячки породы ландрас, отобранные для саморемонта, превосходили средние показатели всех оцененных на элевере сверстников по возрасту достижения живой массы 100 кг на 0,1-6,8 дней,

или 0,1-4,5%, среднесуточному приросту от рождения до 100 кг на 9-30 г, или 1,3-4,6%, по длине туловища на 0,6-1,2 см, или 0,5-0,9%. У молодняка, отобранного для воспроизводства во втором поколении, показатель толщины шпика оказался на 0,4 мм, или 4,6% меньше, чем у всех оцененных хрячков данной генерации. По высоте длиннейшей мышцы спины и содержанию постного мяса в теле ремонтный молодняк всех поколений, отобранный для саморемонта стада, уступал молодняку, оцененному на элевере соответственно на 0,1-1,7 мм, или 0,2-3,7% и 0,1-0,3%.

Племенные свинки породы ландрас, отобранные для воспроизводства, в первом и втором поколениях превосходили всех оцененных в хозяйстве сверстниц по возрасту достижения живой массы 100 кг на 4,1% ($P \leq 0,001$) и 0,9%, по среднесуточному приросту от рождения до 100 кг на 4,2% ($P \leq 0,001$) и 1,1%. Свинки второго поколения, отобранные для саморемонта стада, превосходили всех оцененных сверстниц этого поколения по толщине шпика, высоте длиннейшей мышцы спины и содержанию постного мяса в теле.

Заключение. В результате исследований установлено, что племенной молодняк первого и второго поколения по возрасту достижения живой массы 100 кг и среднесуточному приросту от рождения до 100 кг превосходил аналогов родительского стада. Животные исходной генерации характеризовались более тонким шпиком и длинным туловищем. Полученные результаты свидетельствуют о неспособности свиней импортной селекции к быстрой адаптации и акклиматизации без временного снижения уровня продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. ОСТ 10-2-86. Свиньи. Метод оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности. – Введ. 01.01.1988. – М., 1988. – 9 с.
2. Повышение генетического потенциала продуктивности и его реализация в свиноводстве: монография / О. Ю. Рудишин. – Барнаул: АГАУ, 2010. – 646 с.

УДК 636. 32/38.082.262

ОТКОРМОЧНЫЕ КАЧЕСТВА БАРАНЧИКОВ ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

А.Д. Шацкий

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 28. 06.2013 г.)

Аннотация. Изучены показатели откорма баранчиков пород прекоз, романовская, финская, линкольн и помесей первого и второго поколения, получен-

ных в различных вариантах простого и сложного скрещивания. Эффективность отдельных показателей откорма баранчиков находились в зависимости от используемых пород, вариантов подбора родительских форм и полученных генотипов.

Summary. *The indexes of fattening of rams breeds the Precos, Roman, Finnish, Lincoln and the hybrids of the first and second generation received in different options of simple and complex crossbreeding are studied. Efficiency of separate indexes of fattening rams were used, depending on the breeds, the options of selection of parental forms and received genotypes.*

Введение. В зоотехнической практике при разведении домашних животных в первую очередь учитывают хозяйственную скороспелость, в которой наряду с другими показателями продуктивности выделяют откормочные качества. Данный признак обусловлен высоким уровнем обменных процессов, влияющих на эффективность использования организмом питательных веществ корма, проявляемых наиболее ярко в период интенсивного роста.

По мнению В. А. Соловьева [7], более правильным показателем генотипической оценки скороспелости являются различия в использовании корма животными разной породной принадлежности.

В научной литературе имеются многочисленные данные по изучению эффективности использования корма овцами в зависимости от направления продуктивности, породности, вариантов скрещивания как в условиях стойлового откорма, так и пастбищного содержания [1, 2, 4, 5, 6].

Многие из них отмечают, что скрещивание тонкорунных и тонкорунно-грубошерстных маток с баранами полутонкорунных мясошерстных пород снижает затраты кормов на прирост живой массы помесного молодняка по сравнению со сверстниками исходной материнской основы.

Нами в исследованиях, проведенных в стандартных условиях индивидуального кормления, по скрещиванию баранов финской и романовской пород с матками породы прекос было доказано превосходство по показателям откорма полукровок по романовской породе над сверстниками с половиной крови финской породы. Баранчики и ярочки – помеси – по романовской породе отличались более высокой оплатой корма и раньше на 12 суток достигали запланированной живой массы [3].

Таким образом, данные литературных источников показывают, что, несмотря на различия проводившихся экспериментов с оценкой влияния кормовых, природно-климатических и генотипических факторов, полученные помеси в большинстве случаев обладали более высокой скороспелостью и характеризовались лучшими откормочными качествами по сравнению с исходными местными породами.

Цель исследований – изучить откормочные качества баранчиков чистопородного и помесного происхождения.

Материал и методика исследований. Исходным материалом послужили баранчики пород прекос (П), романовская (Р) и финская (Ф), помеси F_1 , полученные в вариантах прямого и обратного скрещивания: прекос х романовская (ПхР), романовская х прекос (РхП), прекос х финская (ПхФ), финская х прекос (ФхП), а также F_2 с использованием полукровок по многоплодным породам, породы прекос и линкольн.

Рационы на откорме были стандартными и состояли из 50% зерновых и 50% травяных гранул, в 1 кг которых содержалось, в зависимости от года испытания, от 0,70 до 0,81 корм. единиц и от 81 до 90 г переваримого протеина. Изучение откормочных качеств баранчиков различных генетических конструкций проводились при индивидуальном кормлении с 4,5 мес. по достижении живой массы для чистопородных прекосов и помесей, полученных на их маточной основе, 45 кг, а для многоплодных пород и их помесей – 37 кг.

У животных учитывали: живую массу в начале и в конце откорма, среднесуточный прирост, возраст достижения установленной живой массы, затраты корма на единицу прироста.

Учётные данные были обработаны методами биологической статистики при достоверной разнице * $P<0,5$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$ [8].

Результаты исследований и их обсуждение. В разносторонних исследованиях многих авторов по изучению эффективности влияния на показатели изучаемой продуктивности потомков особая роль в вариантах скрещивания принадлежит исходным генотипам.

В связи с этим нами были изучены показатели откорма баранчиков чистопородного происхождения, результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Откормочные качества чистопородных баранчиков

Показатели	Порода		
	прекос	романовская	финская
Количество голов	31	36	21
Живая масса, кг:			
начальная	23,8±0,41	19,7±0,59	21,9±0,89
конечная	45,1±1,11	39,8±0,78	40,5±1,17
Прирост живой массы, г/сут.	187,4±6,3	198,9±8,8**	171,0±10,4
Возраст достиж. массы, суток			
45 кг	228	-	-
37кг	-	192	212
Затраты корма на 1 кг прироста			
корм. единиц	5,34±0,37	4,85±0,22	5,52±0,66
перев. протеина	756,3	524,9	647,1

По данным таблицы 1 четко прослеживаются генотипические особенности каждой породы, среди которых по скорости роста и затратам корма на прирост живой массы выделяются баранчики романовской породы, которые превосходили прекосовых сверстников по среднесуточному приросту на 6,1% и по затратам корма на 10,1% ($P < 0,05$). Животные финской породы превосходили сверстников романовской породы по живой массе в конце откорма на 1,8%, но уступали им по среднесуточному приросту на 14,0% ($P < 0,05$).

Превосходство особей романовской породы по затратам кормовых единиц на прирост живой массы относительно сверстников породы прекос составляло 9,2%, а в сравнении с особями финской породы – на 12,1% ($P < 0,001$). При этом животные финской породы достигали живой массы 37 кг на 20 суток позже баранчиков романовской породы.

Параметры данных откорма баранчиков-помесей второго поколения, полученных в разных вариантах прямого и обратного скрещивания исходных пород, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты откорма баранчиков – помесей F_1

Показатели	Генотип				
	ПР	РП	ФП	ПФ ^{*)}	ЛР
Количество голов	29	18	28	5	34
Живая масса, кг:					
начальная	23,2±0,47	26,3±0,9	26,5±0,43	11,3±0,62	20,3±0,73
конечная	45,7±1,43	44,8±1,72	48,6±1,03	32,8±1,88	39,9±0,79
Прирост живой массы, г/сут.	203,6±5,6***	221,2±5,2***	200,9±5,0	153,6±7,1	167,2±9,3
Возраст дости- ж. массы 45 кг, суток	-	211	226	-	
37 кг, суток	185	-	-	244	228
Затраты корма на 1 кг прироста					
корм. единиц	5,31±0,33***	5,10±0,42	6,59±0,55	4,90±0,52	6,35±0,62
перев. протеина	667,6	603,0	707,3	576,5	620,8

^{*)}Животные генотипа ПФ были поставлены на откорм в возрасте 2 месяца.

Анализ данных таблицы 2 свидетельствует о неравноценных генотипических различиях в параметрах откормочных качеств баранчиков. Полукровные помеси ФП отличались относительно высокими затратами корма на единицу прироста массы тела и уступали сверстникам РП на 22,6% при статистически достоверной разнице $P < 0,01$.

Рассматривая показатели откорма генотипов 1/2 П, 1/2 Р, полученных в прямом и обратном скрещивании, необходимо отметить, что баранчики, полученные в варианте скрещивания РхП, имели более высокие откормочные качества и особенно по среднесуточному приросту при статистически достоверной разнице $P < 0,05$.

Помеси варианта П х Ф в силу ранней (2,0 мес.) постановки на откорм с низкой начальной откормочной массой затрачивали самое меньшее количество корма при наименее низком среднесуточном приросте живой массы.

Порода линкольн в сочетании с овцами романовской породы оказывала отрицательное влияние на откормочные качества полукровок, в результате чего помеси ЛР уступали баранчикам ПР по среднесуточному приросту на 21,7% ($P<0,001$), по затратам корма – на 19,6% ($P<0,001$) и достигали живой массы 37 кг позже их на 43 суток.

В целом, все полукровные помеси, полученные на основе финской породы, характеризуются несколько худшими показателями откорма по отношению к одновозрастным баранчикам с половиной крови романовской породы.

Это объясняется, по-видимому, слабой реализационной способностью генетического потенциала финской породы при акклиматизации в условиях овцеводческих комплексов республики, что было показано нами в ранее проведенных исследованиях [3].

Оценка вариантов сложного воспроизводительного скрещивания с 1/4 долей крови романовской породы показала неравноценность откормочных качеств у трехпородных генотипов (табл. 3).

Таблица 3 – Откормочные качества баранчиков сложного воспроизводительного скрещивания с четвертью крови романовской породы

Показатели	Варианты скрещивания			
	ЛхПР	ЛПхПР	ЛРхП	ПхЛР
Группа	I	II	III	IV
Количество голов	13	18	26	14
Живая масса, кг:				
начальная	21,0±0,73	23,6±1,12	23,8±0,92	27,7±0,76
конечная	40,9±1,4	46,6±1,8***	43,4±0,48	45,1±0,84*
Прирост живой массы, г/сут.	165,2±9,9	213,8±8,2***	198,5±6,1**	200,2±4,8**
Возраст достиж. массы 45 кг, суток	264	226	235	240
Затраты корма на 1 кг прироста				
корм. единиц	7,21±0,33	5,52±0,21***	5,21±0,42***	5,40±0,17***
перев. протеина	833,5	641,7	602,8	618,5

Из данных таблицы 3 видно, что на показатели откорма баранчиков генотипов ЛхПР и ЛПхПР с четвертью крови романовских овец существенное влияние оказывала порода линкольн, полукровки которых уступали четвертькровным по этой породе сверстникам по живой массе в конце откорма на 5,8-12,2%, по среднесуточному приросту живой массы – на 16,8-22,7% ($P<0,01-0,001$), по затратам корма на 1 кг

прироста – на 24,6-27,7% ($P < 0,001$) и по возрасту достижения 45 кг – на 24-36 сут.

В пределах генотипа с четвертью крови породы линкольн лучшими по откормочным качествам были баранчики варианта скрещивания ЛП х ПР, однако между ними и помесями вариантов ЛР х П и П х ЛР разница оказалась статистически недостоверной, но первые имели возраст достижения стандарта живой массы на 12-14 суток короче. Между ба-ранчиками, полученными в вариантах скрещивания ЛР х П и П х ЛР, значимой разницы по показателям откорма не наблюдалось.

Результаты оценки откормочных качеств баранчиков двух генотипов с четвертью крови финской породы, полученных в четырех вариантах подбора прекосов, линкольнов и полукровных помесей ЛП, ФП и ЛФ, представлены в таблице 4.

Сравнение двух вариантов скрещивания (табл. 4) генотипа 1/2 Л, 1/4Ф, 1/4 П не выявило существенных различий по изученным показателям откорма между группами I и II, за исключением относительной скорости роста, которая у баранчиков варианта скрещивания Л х ФП оказалась на 3,4% выше, чем у сверстников ЛП х ФП.

Среди баранчиков генотипа 1/4 Л, 1/4 Ф, 1/2 П лучшими по откормочным качествам были помеси варианта ЛП х ФП, превосходившие породный вариант ЛФ х П по живой массе в конце откорма на 11,9%, по среднесуточному приросту живой массы – на 27,7% при статистически достоверной разнице $P \leq 0,05$ и $P \leq 0,01$ соответственно.

Таблица 4 – Откормочные качества с четвертью крови финской породы в зависимости от вариантов подбора родительских пар

Показатели	Варианты подбора			
	Л х ФП	ЛФ х ЛП	ЛП х ФП	ЛФ х П
	Генотип животных			
	1/2Л, 1/4Ф, 1/4П		1/4Л, 1/4Ф, 1/2П	
Группа	I	II	III	IV
Количество голов	8	8	7	8
Живая масса, кг:				
начальная	19,5±2,07	20,5±0,80	22,7±01,22	20,0±1,01
конечная	41,8±2,20	42,1±1,2	47,8±1,37*	42,7±1,80
Прирост живой массы, г/сут.	181,7±8,7	179,3±13,4	217,0±12,0**	169,9±11,2
Относительная скорость роста, %	74,0±8,1	70,6±5,4	71,9±4,2	72,6±3,3
Возраст достиж. массы 45 кг, суток	268	241	237	254
Затраты корма на 1 кг прироста				
корм. единиц	4,86±0,57	4,85±0,30	4,35±0,19	4,78±0,93
перев. протеина	595,5	558,2	493,2	550,0

Также необходимо отметить, что относительная скорость роста живой массы между этими группами была почти равноценной.

В целом, породные варианты генотипа 1/4Л, 1/4Ф, 1/2 П по откормочным качествам оказались предпочтительнее аналогичных вариантов с половиной крови породы линкольн. Это объясняется особенностью данной породы по заниженной интенсивности роста молодняка в раннем возрасте, проявившейся у полукровок, полученных как через чистопородных производителей, так и через полукровных помесей.

Лучшими по возрасту достижения живой массы 45 кг были животные варианта скрещивания ЛП х ФП (237 суток), которым сверстники варианта ЛФ х ФП уступали на четверо суток, ЛФ х П – на 17 и Л х ФП – на 31 сутки.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что эффективность проявления отдельных показателей откорма баранчиков находилась в зависимости от используемых пород, вариантов подбора родительских форм и полученных генотипов в простых и сложных вариантах скрещивания. Многоплодная романовская порода хорошо сочетается с породой прекос, помеси которых в различных вариантах скрещивания отличались более высокими показателями откорма. Использование многоплодной финской породы более предпочтительно в вариантах сложного трехпородного скрещивания, так как полученные генотипы выделяются по откормочным качествам на заключительном этапе откорма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасименко, Г. Е. Оплата корма овцами тонкорунных пород и породных групп / Г. Е., Герасименко // Тр. ВНИИОК. Ставрополь, 1992. - Вып.30. Т.1. С. 49-54.
2. Гольцблат, А. И. Селекция овец на скороспелость и более эффективное использование корма. / А. И., Гольцблат // Генетика. 1971. - Т.3. - С. 82-88.
3. Гольцблат, А. И. Сравнительная продуктивность овец романовской и финской пород / А. И., Гольцблат, А. Д., Шацкий, В. М., Воеводова // Доклады ВАСХНИЛ. 1982. № 10, С. 34-36.
4. Джапаридзе, Т. Г. Откорм ягнят – важный резерв производства баранины / Т. Г., Джапаридзе // Овцеводство. 1988. №1. С. 34-38.
5. Мусабаев, Б. И. Финские овцы в промышленном скрещивании / Б. И., Мусабаев // Овцеводство. 1989. №8. С. 23-26.
6. Семенов, С. И., Балмосов А. Г. Оценка мясо-шерстных баранов по скороспелости и оплате корма / С. И., Семенов, А. Г., Балмосов // Овцеводство - 1990. №10. С. 15-126.
7. Соловьев, В. А. Скороспелость – основной фактор в селекции овец. / В. А. Соловьев // Тр. Чувашск. с.-х ин-та. 1999. Т. 11. Вып. 2. С. 3-9.
8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф., Рокицкий. Мн. Высшйшая школа. 1967. -328. с.

**ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА И СРЕДЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ
ПРОДУКТИВНОСТИ ПОТОМКОВ ХРЯКОВ
БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ И КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОД**

М.А. Шацкий

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 28.06.2013 г.)

Аннотация. Установлены межпородные различия по влиянию генотипа и среды на показатели продуктивности потомков хряков. По белорусской мясной породе: влияние генотипа было по второму порогу вероятности, фактор года – по третьему, взаимодействие генотип $\times$ среда – по второму; по крупной белой породе влияние генотипа было по второму и первому порогам, фактор года – по третьему и второму и взаимодействие генотип $\times$ среда – по третьему порогу вероятности безошибочных прогнозов.

Summary. Interbreed differences on the effect of genotype and environment on productivity of boars offspring are established. According to the Belarusian meat breed: influence of a genotype was on the second threshold of probability, a factor of the year – on the third, interaction a genotype $\times$ environment – on the first; according to the large white breed influence of a genotype was on the second and first threshold, a factor of year - on the third and the second threshold, and the interaction of a genotype $\times$ environment - on the second threshold of probability of error-free predictions.

Введение. Разнообразие условий содержания и кормления сельскохозяйственных животных вызывает биологическую дифференциацию организма к приспособленности на основе ответной реакции на окружающую среду. В связи с тем что наследуется не готовый признак, а норма реагирования при определенном типе реакции организма, степень проявления хозяйственно-полезных признаков обуславливается в определенной мере окружающей средой, в которой выращивается животное.

Генетико-селекционные исследования свидетельствуют о том, что показатель доли генетического разнообразия (наследуемость) может изменяться как в зависимости от внешних условий, так и от различий в наследуемости каждого отдельно взятого признака [8].

По сообщению П.И. Тристан, В.Н. Сиволап, Л.Л. Лукьяновой, продуктивность свиней зависит не только от линейной сочетаемости, но и от степени реализации генетического потенциала в конкретных условиях, а взаимодействие генотип – среда могут оказать отрицательное влияние на достигнутые селекционные параметры породы [6, 2].

Решающее значение приобретают неодинаковые физиологические и биохимические нормы реагирования организма, что является следствием приоритетности в значимости одних и второстепенности других признаков.

В.Д. Кабанов, Н.В. Гупалов [1], И.Н. Никитченко [3] пришли к выводу, что признаки, наследуемые по аддитивному действию генов и имеющие высокие коэффициенты наследуемости, в меньшей степени подвержены влиянию паратипических факторов, чем те, изменчивость которых определяется условиями среды. Исходя из этого, признаки свиней условно подразделяют на три группы: устойчивые к влиянию генотип – среда (мясосальные), неустойчивые (репродуктивные качества) и промежуточные (энергия роста, развитие, откормочная продуктивность).

В работах И. П. Шейко по изучению влияния генотипических и паратипических факторов на отдельные признаки свиней и их взаимодействие со средой показано, что чем больше сила воздействия генотипических факторов на признак, тем слабее степень взаимодействия генотип – среда, а при большей силе влияния паратипических факторов, взаимодействие генотип – среда возрастает. Это подтверждается и коррелятивным анализом, параметры которых сводятся к следующему: при высоких значениях сопряженности продуктивные качества в разных условиях среды совпадают; при низких – будут существенно различаться, что свидетельствует о взаимодействии генотип – среда и обуславливает необходимость учитывать его при разработке селекционных программ с породами свиней [7].

Относительная роль разнообразия генотипов в формировании общей фенотипической изменчивости для разных признаков различна и зависит как от условий жизни, так и от закономерностей индивидуального развития каждого из них [5].

Отсюда различия в интенсивности роста в период формирования молодняка во взрослых животных представляют научный и практический интерес по влиянию интенсивности роста производителей и условий среды на продуктивные качества потомков, что позволяет за счёт отбора особей с более высокой наследственностью снизить затраты на проведение селекционного процесса.

Цель работы – изучение влияния генетических и паратипических факторов на показатели продуктивности потомков хряков белорусской мясной и крупной белой пород.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в РУСП «СГЦ Заднепровский» Витебской области. Исходным материалом нашей работы послужили показатели роста и развития хряков-

отцов и их потомков за два смежных года. Селекционно-генетическому анализу были подвергнуты данные 28 хряков белорусской мясной и 51 хряк крупной белой породы и соответственно 464 и 684 их потомков, оцененных по собственной продуктивности в условиях элевера.

Производители двух пород распределялись по абсолютной скорости роста, учитываемой за период контрольного кормления, на три группы: I – группа со среднесуточным приростом от 600 до 700 г (6 хряков белорусской мясной и 6 крупной белой), II – группа от 701 до 800 (12 и 13) и III – группа от 801 г и выше (10 и 32 хряка) соответственно.

Для установления влияния различий в интенсивности роста отцов (группа) на продуктивность потомков в каждой группе были изучены: возраст достижения живой массы 100 кг, длина туловища, толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, среднесуточный прирост живой массы на выращивании.

Расчеты ответной реакции генотипов на условия среды проводили согласно следующей схеме:



Статистический анализ сравнения данных изучаемых показателей по группам двух пород провели с использованием метода наименьших квадратов при помощи компьютерной программы LSMLMW [Harvey, 1990] согласно следующей модели:

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}, \text{ где}$$

Y_{ijkl} – анализируемые данные;

μ – средняя арифметическая для популяции;

a_i – влияние признака первой группы;

b_j – влияние признака второй группы;

c_k – влияние признака третьей группы;

e_{ijkl} – ошибка

По каждому признаку определялись наименьший квадрат (LSM) и стандартная ошибка (SE). Достоверность влияния факторов устанавливалась по стандартному значению критерия Фишера [4].

Результаты исследований и их обсуждение. При изучении влияния паратипических и генетических факторов на продуктивность сыновей отдельных хряков-производителей в качестве первого фактора использовались данные продуктивности потомков по годам, в качестве второго – показатели продуктивности потомков, полученных от отцов с разной интенсивностью роста в период выращивания.

Продуктивные качества животных белорусской мясной и крупной белой пород в два смежных года приведены в таблице 1, которые показывают различия в реакции генотипов по отдельным признакам на условия года.

Таблица 1 – Продуктивность потомков за два смежных года

Показатель		Генотип			
		белорусская мясная		крупная белая	
		Г о д			
		первый	второй	первый	второй
Количество голов		218	246	407	277
Возрастдостижен. 100 кг/дн.	LSM	191,8	197,7***	190,3	188,3
	SE	1,04	0,96	0,99	1,14
Длина туловища, см	LSM	126,8	126,2	125,0	125,5
	SE	0,10	0,09	0,16	0,19
Толщина шпика, мм	LSM	25,4**	24,1	26,0	26,9**
	SE	0,11	0,10	0,11	0,12
Прирост на выращ. г/сут.	LSM	650,9	663,2**	681,8	688,8**
	SE	6,69	6,18	7,73	6,70

** P<0,01, *** P<0,001

Из анализа данных таблицы 1 следует, что по возрасту достижения живой массы 100 кг среди потомков хряков крупной белой породы различия в параметрах между первым и вторым годами составили 1,0%, а по сверстникам белорусской мясной породы разница по аналогичному показателю во второй год по отношению к первому оказалась статистически достоверной при P<0,001.

Наиболее стабильным признаком по характеру изменчивости среди потомков хряков обеих пород была длина туловища, равноценные величины которых по годам свидетельствуют о высокой степени устойчивости данного признака к условиям среды.

По толщине шпика генотипические различия в реакции на условия среды по животным белорусской мясной породы оказались в пользу первого года, а по крупной белой – в пользу второго, при статистически достоверной разнице P<0,01 в обоих случаях.

По среднесуточному приросту живой массы за период выращивания среди сверстников крупной белой породы статистически достоверные различия при $P < 0,01$ установлены во второй год по сравнению с первым.

Данные продуктивности потомков по группам интенсивности среднесуточных приростов хряков-отцов на выращивании обеих пород приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Продуктивность потомков от отцов с разным среднесуточным приростом на выращивании

Показатели	Группа					
	первая		вторая		третья	
	БМ	КБ	БМ	КБ	БМ	КБ
Количество потомков	164	82	155	187	145	415
Возраст достиж. живой массы 100 кг, сут. LSM	195,8	188,2	196,4**	191,0	191,6	188,7*
SE	1,38	1,77	1,53	1,05	1,16	0,81
Длина туловища, см LSM	126,6	125,8	126,5	124,8	126,5	125,1
SE	0,13	0,29	0,14	0,19	0,20	0,14
Толщина шпика, см LSM	25,1*	27,1***	24,8	26,5***	24,7	26,8**
SE	0,12	0,19	0,14	0,12	0,19	0,24
Прирост на выращив., г/сут. LSM	618,6	673,0	643,1**	687,7	687,6***	694,0**
SE	7,8	9,0	8,7	7,8	8,3	5,5

* $P < 0,1$; ** $P < 0,05$; *** $P < 0,001$

Анализ данных таблицы 2 показывает, что в популяции потомков белорусской мясной породы особи второй группы превосходили сверстников первой группы по возрасту достижения живой массы 100 кг на 0,3 %, а животных третьей – на 2,5% ($P < 0,05$).

Потомки третьей группы выделялись по среднесуточному приросту живой массы на выращивании с превосходством по отношению к особям первой группы на 11,2% при статистически достоверной разнице $P < 0,001$ и по отношению ко второй – на 6,9% ($P < 0,01$), а превосходство особей второй группы по отношению к первой составляло 3,9% ($P < 0,05$). По длине туловища животные как по групповой принадлежности, так между породами имели практически равноценные величины при статистически недостоверной разнице.

Толщина шпика потомков варьирует в межпородном аспекте при меньших величинах данного показателя у сверстников белорусской мясной породы, которые уступали особям крупной белой породы в пределах 6,8-8,5% при статистически достоверной разнице $P < 0,01-0,001$.

Среди потомков крупной белой породы наименьший возраст достижения живой массы 100 кг имели животные от отцов первой и третьей групп, в которых особи второй группы превосходили на 1,2-1,5% при статистически недостоверной разнице. По длине туловища ранговое положение в межгрупповых различиях оказалось в пользу первой и третьей групп, хотя и с незначительной разницей. По толщине шпика с большей величиной выделялись особи первой группы, превосходство которых по отношению ко второй составляло 2,3% ($P < 0,05$). Более высокий среднесуточный прирост на выращивании имели потомки третьей группы, полученные от отцов с приростом живой массы 801 г/сут. и более, которым сверстники первой группы уступают 3,0% ($P < 0,05$), но при статистически недостоверной разнице по сравнению со второй группой.

Результаты факторного анализа данных продуктивности животных белорусской мясной породы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Факторный анализ показателей продуктивности животных белорусской мясной породы

Источник варьирования	Число степеней свободы (DF)	Сумма квадратов (SS)	Средний квадрат (MS)	F фактическое	Вероятность (PROB)
Возраст достижения живой массы 100 кг					
Общее	464	104238	-		
Год	1	3728	3728	17,2	0,001
Группа	2	867	433	4,4	0,01
Год x группа	2	629	315	1,5	0,1
Случ. отклонения	458	99096	216	-	-
Длина туловища, см					
Общее	464	990	-	-	-
Год	1	27	27,0	13,0	0,001
Группа	2	2,1	1,04	0,5	-
Год x группа	2	1,5	0,75	0,4	-
Случ. отклонения	458	956	2,1	-	-
Толщина шпика, мм					
Общее	464	1242	-	-	-
Год	1	122	122	50,8	0,001
Группа	2	4	2,0	0,8	-
Год x группа	2	1,0	0,5	0,2	-
Случ. отклонения	458	1066		-	-
Прирост живой массы на выращивании, г/сут.					
Общее	464	4125410	-	-	-
Год	1	16154	16154	0,87	-
Группа	2	26053	13026	11,2	0,001
Год x группа	2	34857	17428	3,7	0,01
Случ. отклонения	458	4043454	8828	-	-

Из анализа данных таблицы 3 следует, что в исследуемой популяции свиней белорусской мясной породы на возраст достижения живой

массы оказывали влияние все изученные факторы с разными порогами вероятности. В частности, на возраст достижения живой массы 100 кг фактор года влияет достоверно по третьему порогу вероятности безошибочных прогнозов ($P<0,001$), генотипический фактор – по второму порогу ($P<0,01$) и взаимодействие фактора год $\times$ генотип по первому порогу вероятности ($P<0,05$).

Длина туловища и толщина шпика находились под влиянием паратипических факторов по третьему порогу вероятности безошибочных прогнозов $P<0,001$. По среднесуточному приросту живой массы на выращивании генетическое влияние производителей было достоверным по третьему порогу вероятности безошибочных прогнозов ($P<0,001$), а взаимодействие генотипа и среды – по второму порогу вероятности ($P<0,01$).

Результаты факторного анализа продуктивности животных крупной белой породы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Факторный анализ показателей продуктивности животных крупной белой породы

Источник варьирования	Число степеней свободы (DF)	Сумма квадратов (SS)	Средний квадрат (MS)	F фактическое	Вероятность (PROB)
Возраст достижения живой массы 100 кг					
Общее	684	172223	-	-	-
Год	1	402	402	1,6	
Группа	2	757	378	1,5	
Год $\times$ группа	2	4002	2001	8,1	0,001
Случ. отклонения	678	166665	246	-	-
Длина туловища, см					
Общее	684	4759	-	-	-
Год	1	26	26	3,7	0,01
Группа	2	48	24	3,1	0,05
Год $\times$ группа	2	22	11	1,6	-
Случ. отклонения	678	4689	6,9	-	-
Толщина шпика, мм					
Общее	684	1985	-	-	-
Год	1	17	17,0	5,9	0,001
Группа	2	21	10,0	3,7	0,01
Год $\times$ группа	2	2,3	2,2	0,4	
Случ. отклонения	678	1993	2,9	-	-
Прирост живой массы на выращивании, г/сут.					
Общее	684	7817078	-	-	-
Год	1	6494	6494	0,6	-
Группа	2	29320	14660	3,3	0,05
Год $\times$ группа	2	55137	27568	3,7	0,01
Случ. отклонения	678	7630000	11253	-	-

Анализ данных таблицы 4 свидетельствует об особенностях в различиях по источникам варьирования на признаки продуктивности хряков крупной белой породы. По показателю возраст достижения живой массы 100 кг только взаимодействие генотипа и среды было достоверным по третьему порогу вероятности безошибочных прогнозов ($P<0,001$), а по среднесуточному приросту на выращивании влияние генотипического фактора было по первому порогу вероятности ($P<0,05$) и по взаимодействию фактора год $\times$ группа – по второму порогу вероятности безошибочных прогнозов ($P<0,01$) при нулевой гипотезе влияния отцов на данный признак потомков.

Различия в интенсивности роста производителей оказывали влияние на длину туловища по первому порогу вероятности безошибочных прогнозов – ($P<0,05$), на толщину шпика – по второму порогу вероятности ($P<0,01$), а влияние факторов среды на эти признаки было высоко достоверным соответственно по второму ($P<0,01$) и третьему порогу вероятности ($P<0,001$).

Заключение. В результате исследований установлено, что на продуктивные качества животных белорусской мясной породы фактор года оказывает более сильное влияние с повышенной изменчивостью, что предопределяет необходимость целенаправленного ведения селекционного процесса в получении препотентных производителей по их продуктивным качествам данной популяции. По особям крупной белой породы генетический фактор, в частности различия в интенсивности роста отцов, проявился на их потомках по второму и первому порогу вероятности, что обусловлено длительным селекционным процессом в консолидации наследственности животных данной популяции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабанов, В.Д. Влияние генотипа и среды на откормочные и мясные качества свиней /В.Д., Кабанов, Н.В., Гупалов //Животноводство. - 1977. - № 9. - С. 34-38.
2. Лукьянова, Л.Л. Влияние интенсивности выращивания ремонтных хряков на их воспроизводительные качества / Л.Л., Лукьянова// Племенная работа в животноводстве / СибНИПТИЖ. - Новосибирск, 1991. □ С. 64-69.
3. Никитченко, И.Н. Гетерозис в свиноводстве/И.Н., Никитченко - Л.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 215 с.
4. Снедекор, Д.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии / Д.У., Снедекор - М.: Сельхозгиздат, 1961. - 328 с.
5. Ткачев, Л.Ф. Продуктивность свиней в зависимости от генотипа и условий среды / Л.Ф., Ткачев // НТБ НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР. - К., 1991. - Вып. 55. - С. 3-6.
6. Тристан, П.И., Наследование репродуктивных показателей у свиней /Л.Ф. Ткачев В.Н., Сиволап // Зоотехния. - 1991. - № 10. - С. 25-28.
7. Шейко, И.П. Влияние условий среды на точность оценки различных генотипов в селекционной работе /И.П., Шейко // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь: Сб. науч. тр. БелНИИЖ; Науч. ред. В.В. Горин. - Мн., 1993. - Вып. 24. - С. 108-114.

8. Шацкий, М. А. Влияние генетических факторов на продуктивность потомков хряков белорусской мясной породы / М. А. Шацкий // Актуальные пробл. интенсиф. продуктов животноводства //Сб. матер. Междунар. науч.-производ. конф. (12-13.10.1999). Жодино, 1999. - С.90-91.

УДК 636.4.082.23

НАСЛЕДУЕМОСТЬ, ПОВТОРЯЕМОСТЬ И ОТВЕТ НА ОТБОР ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА И ПРОДУКТИВНОСТИ У ХРЯКОВ БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ И КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОД

М.А. Шацкий

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 28.06.2013 г.)

Аннотация. Установлены коэффициенты наследуемости по признакам воспроизводства в пределах 0,20-0,49 и коэффициентам повторяемости от 0,501 до 0,688 у хряков белорусской мясной и крупной белой пород. Доказано влияние 25%-го уровня отбора хряков по спермопродукции и интенсивности отбора в долях среднего квадратического отклонения по продуктивности, что повышает племенную ценность производителей.

Summary. Heritability coefficients are established on the basis of reproduction signs within 0,20-0,49 and repeatability coefficients from 0,501 to 0,688 of boars Belarusian meat and large white breeds. The influence of 25-percentage level of selection boars on reproduction and intensity of selection of the shares by the average quadratic deviation of productivity is proved, increasing the breeding value of herd sires..

Введение. В связи с тем что признаки воспроизводства в свиноводстве характеризуются сравнительно низкой степенью передачи в поколениях и в большей степени зависят от средовых факторов, нами изучены генотипические особенности параметров наследуемости и повторяемости воспроизводительных качеств хряков белорусской мясной и крупной белой пород.

Коэффициент наследуемости отражает степень связи фенотипа с генотипом, которая изменяется в зависимости от степени генотипического разнообразия особей в популяции, а также от обусловленности наследования признака аддитивными генами или взаимодействием неаллельных генов, сверхдоминированием или плейотропным действием.

Согласно существующей теории, если доля генотипических эффектов в изменчивости признака отличается достаточно большой величиной, то можно ожидать, что хорошие представители по своим вы-

соким наследственным качествам будут передавать их часть своим потомкам с обеспечением надлежащего прогресса в селекции.

При высокой степени наследуемости ($h^2 > 0,5$) и значительной доли генетической изменчивости возможно улучшение признака под влиянием массовой селекции [1]. При низкой наследуемости, когда изменчивость определяется в основном паратипическими факторами, роль отбора малоэффективна и требует улучшения условий среды [2, 4].

Проявление наиболее высокого наследственного потенциала возможно лишь при оптимальных условиях среды, тем не менее работ по исследованию влияния паратипических факторов на изменчивость и наследуемость признаков в породах или на уровне отдельного стада явно недостаточно [3].

Известно, что одни признаки сохраняют устойчивое ранговое положение, другие значительно варьируют в изменяющихся условиях среды. Степень устойчивости признаков животных к воздействию среды определяют при помощи коэффициента повторяемости, который рассчитывают посредством дисперсионного анализа или коэффициентов корреляции за определенные временные периоды.

При изучении хозяйственно-полезного признака у одних и тех же животных во времени или в пространстве очень важно знать, насколько точно по первому измерению можно предсказать последующие параметры. Многими исследованиями доказано, что коэффициенты повторяемости можно использовать при выяснении эффективности селекционных приемов, особенно при прогнозировании отбора по тому или иному признаку в раннем возрасте [5].

Установлено, что чем выше коэффициент повторяемости признака, т.е. чем меньше его паратипическая изменчивость, тем выше и степень его наследуемости. Повторяемость может служить показателем генотипического разнообразия в популяции и мерой верхнего предела наследуемости [6, 7, 9].

Значение коэффициента повторяемости состоит в том, что он, давая представление о надежности оценки отдельных признаков свиней в молодом возрасте, позволяет в известной степени прогнозировать их общую продуктивность.

Сравнительно высокие показатели повторяемости основных селекционируемых признаков в разные периоды указывают на их высокую генетическую обусловленность. Среди животных любой популяции, определенную ценность представляет устойчивость продуктивных признаков по годам, обусловленная их генетическими особенностями и сформировавшимся организмом.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в РУСП «СГЦ Заднепровский» Витебской области на хряках белорусской мясной (28 голов) и крупной белой (51 голова) пород. Были изучены: возраст достижения живой массы 100 кг, среднесуточный прирост живой массы на выращивании и за период достижения живой массы 100 кг в условиях элевера, а также репродуктивные признаки: объем эякулята, концентрация спермы, густота, активность, выживаемость, оплодотворяющая способность осемененных свиноматок и их многоплодие в количестве 296 голов по данным станции искусственного осеменения.

Коэффициенты наследуемости определяли по сопоставлению sibсов на основе дисперсионного анализа, повторяемости признаков – по коэффициентам регрессии, эффективность отбора хряков и оценку племенных качеств – на основе математической модели и с учетом стандартного отклонения на $\pm\sigma$ от популяционных средних [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Коэффициенты наследуемости признаков воспроизводства хряков обеих пород, изученные методом дисперсионного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1– Коэффициенты наследуемости показателей воспроизводства

Признаки	Коэффициенты наследуемости	
	Порода	
	белорусская мясная	крупная белая
Объем эякулята	0,36	0,43
Концентрация спермы	0,47	0,49
Активность	0,38	0,42
Выживаемость	0,31	0,41
Оплодотворяемость	0,22	0,19
Многоплодие	0,20	0,16

Рассматривая в таблице 1 полученные данные коэффициентов наследуемости показателей воспроизводства, необходимо отметить генотипические особенности их величин, среди которых более предпочтительными оказались параметры хряков крупной белой породы с h^2 от 0,41 до 0,49, в то время как по сверстникам белорусской мясной породы они составили 0,31-0,47.

По показателям оплодотворяющей способности и многоплодию свиноматок несколько лучшими величинами характеризуются животные белорусской мясной породы. Различия в наследуемости основных признаков воспроизводства в пользу хряков крупной белой породы, по-видимому, можно объяснить более высокой наследственной устойчивостью свиней данного генотипа по сравнению с белорусской мясной породой.

Повторяемость отдельных признаков спермопродукции хряков белорусской мясной и крупной белой пород установлена при помощи расчета коэффициентов регрессии (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициенты повторяемости спермопродукции хряков по годам

Признаки	1997-1998		1998-1999		1997-1999	
	БМ	КБ	БМ	КБ	БМ	КБ
Объем эякулята	0,566	0,613	0,677	0,614	0,501	0,458
Концентрация спермы	0,589	0,715	0,597	0,868	0,558	0,713
Активность спермы	0,434	0,501	0,455	0,514	0,398	0,422
Выживаемость спермы	0,716	0,705	0,715	0,798	0,630	0,524

В целом (табл. 2) воспроизводительные способности хряков обеих пород характеризуются высокими коэффициентами повторяемости, по значимости которых среди животных белорусской мясной породы оказался объем эякулята, среди сверстников крупной белой – концентрация спермы, её активность и выживаемость при статистически высокой достоверности $P < 0,001$.

Наблюдаются различия в коэффициентах повторяемости, по которым хряки крупной белой породы по концентрации спермы характеризуются более высокими величинами корреляционных отношений в сравнении со сверстниками белорусской мясной.

Это объясняется, с одной стороны, более устойчивой физиологической основой и фенотипическим постоянством данного признака, с другой – силой наследственной передачи и консолидацией его у производителей крупной белой породы.

По одним и тем же показателям спермопродукции сопряженность между первым и вторым годами, а также между первым и третьим среди особей обоих генотипов оказалась несколько ниже, чем коэффициенты корреляций между вторым и третьим годами.

На такие различия, по-видимому, сказалось влияние отбора животных, проводимое ежегодно по оплодотворяющей способности свиноматок, что подтверждают средние величины и данные коэффициентов изменчивости.

Целенаправленность разной степени отбора хряков (табл. 3) оказала значительное влияние на параметры качества спермопродукции производителей двух генотипов.

Из данных таблицы 3 следует, что отбор хряков белорусской мясной породы по второму уровню, т.е. 75% оставленных на случку производителей, повышает по сравнению с данными показателей в группе без отбора объем эякулята на 5,6% ($P < 0,05$), концентрацию спермы –

на 4,5 ($P<0,05$) и её выживаемость – на 23,0% ($P<0,05$). Селекция третьего уровня увеличивает спермопродукцию хряков по учтенным показателям соответственно на 8,7%, 6,1 и 5,8% при статистической достоверности ($P<0,05 - 0,001$).

Таблица 3 – Качество спермы хряков в зависимости от степени отбора

Показатель	Степень отбора, %					
	Без отбора		75		25	
	$X \pm s_x$	C_v	$X \pm s_x$	C_v	$X \pm s_x$	C_v
Белорусская мясная						
Объем эякулята, мл	195±5,5	19,1	206±5,5	19,8	224±8,9*	16,4
Концентрация, млн./мл	265±3,9	22,8	277±4,9*	13,3	294±10,9*	11,3
Выживаемость, час.	126±3,2	21,5	155±3,5**	17,0	164±3,9***	13,8
Крупная белая						
Объем эякулята, мл	211±5,2	20,3	227±7,0*	18,6	247±9,7***	14,7
Концентрация, млн./мл	251±3,5	23,1	270±6,2**	15,4	284±11,5***	10,1
Выживаемость, час.	119±4,2	24,1	144±3,2***	15,0	161±4,7***	11,0

* $P<0,05$, ** $P<0,01$, *** $P<0,001$

По крупной белой породе различия в параметрах второго уровня отбора составили по объему эякулята 7,9% ($P<0,05$), по концентрации спермы – 7,6 ($P<0,05$) и по выживаемости спермы – 21, % ($P<0,001$), а в параметрах третьего уровня соответственно 8,8%, 5,2 и 11,8% ($P<0,01 - 0,001$). При этом статистически достоверная разница оказалась неравноценной как в пределах параметров отбора, так и по отдельным показателям спермопродукции. Так, по белорусской мясной породе статистически достоверная разница при $P<0,05$ установлена по объему эякулята и концентрации спермы второго и третьего уровня отбора относительно изначальной группы хряков. Данные по выживаемости спермы животных в группе без отбора уступают производителям второй группы на статистически достоверную разницу при $P<0,01$, а хрякам третьего уровня – при $P<0,001$.

Наибольшая изменчивость, рассчитанная через коэффициент вариации, проявлялась в группах хряков без отбора по показателям воспроизводства у обеих пород в пределах 19,1 – 24,1%, с отбором 75% она была 11,0-17,0% и с отбором 25% по белорусской мясной породе составляла 11,3 -16,4%, по крупной белой – 10,1-14,7%.

Таким образом, проводимые уровни отбора хряков способствуют повышению воспроизводительных качеств, что положительно сказывается на оплодотворяющей способности маточного поголовья и их многоплодии.

Изменения показателей воспроизводства в сторону увеличения под влиянием применявшихся уровней отбора подтверждается сопряженностью признаков (табл. 4).

Таблица 4 – Сопряженность воспроизводительных качеств хряков в зависимости от уровней отбора

Сопряженные признаки	Уровни отбора					
	без отбора		75 %		25 %	
	БМ	КБ	БМ	КБ	БМ	КБ
Объем эякулята – концентр. спермы	-0,137	-0,203	-0,477**	-0,404**	-0,662***	-0,696***
Объем эякулята – выжив.. спермы	-0,153	-0,183	-0,184	-0,201	-0,397**	-0,362**
Концентрация – выживаем. спермы	0,145	0,063	0,309*	0,134	0,383**	0,354**

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,01

Анализ данных таблицы 4 показывает, что уровни отбора оказали положительное влияние на соответствующие изменения корреляционных отношений между основными показателями спермопродукции хряков обеих пород. Так, 75%-й уровень отбора увеличивает коэффициент корреляции между объемом эякулята и концентрацией спермы на статистически достоверную разницу при $P<0,01$, а 25%-й уровень по этим же показателям – при $P<0,001$.

По сопряженным признакам объем эякулята – выживаемость и концентрация – выживаемость спермы только при третьем уровне отбора увеличивает коэффициенты корреляций на статистически достоверную величину при $P<0,01$. Это свидетельствует о том, что указанные показатели воспроизводительных качеств хряков белорусской мясной и крупной белой пород изученной популяции можно селекционировать в направлении их увеличения.

Эффективность селекции сельскохозяйственных животных обеспечивается, в основном, за счет наращивания генетического потенциала продуктивных качеств потомства, полученного от использования выдающихся производителей на определенной материнской основе.

Бонитировка свиней предусматривает отбор ремонтного молодняка от животных ведущей группы, хряки и свиноматки которой оценены по собственной продуктивности и качеству потомства. Поэтому, многие исследователи поднимают проблему соответствия используемых критериев оценки племенных качеств животных при смене приоритетов. Это свидетельствует о том, что существующий критерий оценки пробандов и определение их места в отборе не соответствует целям и задачам селекции [7, 9].

Распределение продуктивных качеств по частоте отклонения от среднего популяционного уровня на величину, отражающую интенсивность отбора в долях $\pm 1\sigma$ (сигмы) хряков белорусской мясной и крупной белой пород позволили определить их племенную ценность по изученным признакам (табл. 5).

Таблица 5 – Характеристика племенных качеств хряков двух пород с учетом отклонения признаков на $\pm 1\sigma$

Признаки продуктивности	Группа	Белорусская мясная		Крупная белая	
		отцы	потомки	отцы	потомки
Возраст достижения живой массы 100 кг, дни	I (+ σ)	199,8 $\pm$ 2,8	197,4 $\pm$ 3,0	198,9 $\pm$ 3,5	191,2 $\pm$ 2,7
	II (- σ)	166,2 $\pm$ 1,2	197,2 $\pm$ 3,1	160,1 $\pm$ 1,3	187,7 $\pm$ 2,3
	III ($\pm\sigma$)	180,5 $\pm$ 0,9	195,8 $\pm$ 1,0	174,6 $\pm$ 0,9	187,6 $\pm$ 1,2
Прирост живой массы на выращивании, г/сут.	I (+ σ)	936 $\pm$ 15,4	721 $\pm$ 18,7***	981 $\pm$ 10,2**	730 $\pm$ 17,1
	II (- σ)	627 $\pm$ 10,4	493 $\pm$ 4,9	681 $\pm$ 16,5	672 $\pm$ 16,6
	III ($\pm\sigma$)	779 $\pm$ 8,8	663 $\pm$ 7,4	834 $\pm$ 8,4	697 $\pm$ 5,9
Прирост живой массы до 100 кг, г/сут.	I (+ σ)	597 $\pm$ 4,1	515 $\pm$ 9,7**	616 $\pm$ 4,0**	526 $\pm$ 5,8
	II (- σ)	493 $\pm$ 4,9	481 $\pm$ 7,6	513 $\pm$ 4,2	509 $\pm$ 11,1
	III ($\pm\sigma$)	546 $\pm$ 2,8	506 $\pm$ 3,4	568 $\pm$ 3,0	531 $\pm$ 2,9

P<0,01, *P<0,001

Как свидетельствуют данные, приведенные в таблице 5 по обоим породам, интенсивность отбора отцов по возрасту достижения живой массы 100 кг на (+1 σ) ведет к увеличению показателей данного признака у сыновей при незначительных различиях между родителями и потомками. Отобранные родители на величину (- σ) дали потомков с сокращенным сроком возраста достижения живой массы 100 кг на 4,9-5,1% (P<0,05), а селекция отцов на величину ($\pm\sigma$) снижает её эффективность.

По приросту живой массы на выращивании отбор хряков на величину (+ σ) увеличивает оцениваемый признак у потомков по сравнению с группами отбора отцов на (- σ) и ($\pm\sigma$) по животным белорусской мясной породы на 8,7—19,6% (P<0,001), по крупной белой – на 4,7—8,6% (P<0,01).

От отобранных хряков на величину (+ σ) по приросту живой массы за период достижения 100 кг получены потомки с более высокой интенсивностью роста по сравнению со сверстниками от производителей, отобранных на (- σ) и ($\pm\sigma$) по животным белорусской мясной породы, на 1,2—7,1% и среди особей крупной белой – на 3,3-5,0%. Разница статистически достоверна при P<0,01 между потомками, полученными от хряков I и II групп.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о реальных возможностях передачи признаков воспроизводства и показателей продуктивности в поколениях, подтверждаемые установленными

параметрами коэффициентов наследуемости, повторяемости, эффективностью отбора, что позволяет интенсифицировать селекционный процесс в оценке хряков белорусской мясной и крупной белой пород.

Заключение. Установлены коэффициенты наследуемости по признакам воспроизводства обеих пород в пределах 0,20-0,49 и коэффициенты повторяемости от 0,501 до 0,688 ($P < 0,05-0,001$). Доказано влияние 25%-го уровня отбора хряков по спермопродукции с превосходством относительно исходной популяции на статистически достоверную разницу в пределах $P < 0,05-0,001$. Применение критериев оценки племенных качеств животных по частоте отклонения от популяционного уровня на величину, отражающую интенсивность отбора в долях среднего квадратического отклонения, повышает племенную ценность производителей по продуктивным качествам потомков обеих генотипов на статистически достоверные величины при $P < 0,05-0,001$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Груздев, Д.И., Никитченко, И.Н. Изменчивость, наследуемость и повторяемость селекционных признаков свиней уржумской породы / Д.И., Груздев, И. Н., Никитченко // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1969. - №8. - С. 121-125.
2. Ли, В. Наследуемость хозяйственно-полезных признаков у казахских гибридных свиной // Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных / В., Ли // Сб. науч. тр. Ин-т. эксперим. биол. АН КазССР. - М., 1973. - Т. 9. - С. 86-92.
3. Пивняк, Н.В. Изучение наследуемости некоторых хозяйственно-полезных признаков у свиней / Н.В., Пивняк // Генетика свиней и теория племенного отбора в свиноводстве. - М., 1972. - С. 88-94.
4. Плохинский, Н.А. Наследуемость и повторяемость / Н.А., Плохинский // Генетические основы селекции животных. - М. Наука, 1969. - С. 64-93.
5. Рябко, В.М. Анализ характера наследуемости репродуктивных признаков свиней украинской степной белой породы / В.М., Рябко, А.И., Горлов, Т.Г., Герасименко // Разведение, селекция и воспроизводство свиней: Сб. науч. тр. - К.: Южное отделение ВАСХНИЛ, 1990. - С. 76-79.
6. Степанов, В.И. . Наследуемость селекционируемых признаков / В.И., Степанов П.О., Кононенко, М. В., Щеглов // Свиноводство. - 1982. - № 2. - С. 19-20.
7. Смирнова, Л. Изменчивость, наследуемость и повторяемость репродуктивных признаков / Л., Смирнова // Свиноводство. - 1977. - № 6. - С. 38-39.
8. Снедекор, Д.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. / Д.У., Снедекор - М.: Сельхозиздат, 1961. - 328 с.
9. Тристан, П.И., Сиволап, В.Н. Наследование и повторяемость репродуктивных показателей у свиней / П.И., Тристан, В.Н., Сиволап // Зоотехния. - 1991. - № 10. - С. 25-28.

THE EFFECTS OF SELECTED GENETIC AND ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE LIFETIME PRODUCTIVITY OF COWS

J. Miciński, J. Pogorzelska, E. Zabłocka, W. Sobotka, Sz. Statkiewicz

University of Warmia and Mazury in Olsztyn,

Faculty of Animal Bioengineering,

Department of Cattle Breeding and Milk Quality Evaluation,

Oczapowskiego 5, 10-718 Olsztyn, Poland

In Poland, the main dairy cattle breeds are Polish Black-and-White and Red-and-White Holstein-Friesian (PHF), Polish Red (PR), Jersey (JER), Simentaler (SIM) and White-Backed (WB), and imported breeds: Montbeliarde (MB), Norwegian Red (NR) and Danish Red (DR) [Kaczmarek 2001]. Both in Poland and in the world, milk production relies mostly on HF cattle. Poland is the sixth largest producer of cow's milk in the European Union, after Germany, France, the United Kingdom, the Netherlands and Italy. The EU milk market is closely monitored and regulated under the Common Agricultural Policy (CAP) [Seremak-Bulge 2008, www.arr.gov.pl].

The milk market in the EU is regulated by a quota system, first introduced in 1984 and subsequently revised. Every member state has a national production quota which it distributes to farmers. The quota system, supported by other instruments, affects the levels of milk production and the development of the dairy sector in Europe. Poland, where the quota is around 0.23 t of milk per capita per year, ranks 17 among the EU member states [Mierzecka 2007]. Milk quotas contribute to bringing milk production under control and are used to intervene in the market. If a member state exceeds its quota, it has to pay a penalty to the EU. The quota allocated to Poland is 8 964 000 tons out of 120 505 000 tons for the 2008 – 2015 period. The above amount has been increased by 1% per year since 2008 (www.arr.gov.pl).

The aim of this study was to determine the effects of the proportion of HF genes, the length of inter-calving intervals, the peak daily milk yield per lactation, average milk production in the first and second 305-day lactations and lifetime milk production on the lifetime productivity of cows in a dairy cattle herd kept in the Region of Warmia and Mazury (NE Poland).

Materials and Methods. The experimental materials comprised 370 Polish HF cows in a dairy cattle herd kept in the Region of Warmia and Mazury (NE Poland). The cows were entered into the Performance Testing Scheme, and were evaluated by the Polish Federation of Cattle Breeders and Dairy Farmers (PFCBDF 2012). To analyze the effect of genetic factors on lifetime milk production, the cows were divided into two groups: group 1 –

cows with a proportion of HF genes up to 93.75%, group 2 - cows with a proportion of HF genes above 93.75%. To analyze the effect of environmental factors on lifetime milk production, the cows were divided into groups based on:

- the length of inter-calving intervals (ICI): group 1 – ICI shorter than 405 days, group 2 – ICI from 405 to 485 days, group 3 – ICI longer than 485 days.
- the peak daily milk yield per lactation: group 1 – milk yield below 25 kg, group 2 – milk yield from 25 to 35 kg, group 3 – milk yield above 35 kg.
- average milk production in the first and second 305-day lactations: group 1 – milk production below 6 000 kg, group 2 – milk production from 6 000 to 8 000 kg, group 3 – milk production above 8 000 kg.
- lifetime milk production: group 1 – below 15 000 kg milk, group 2 – above 15 000 kg milk.

Milk yield and composition were analyzed during successive 305-day and full lactations. The yield (kg) of milk, fat, protein, lactose and dry matter were determined for each cow. The actual amount of produced milk (kg) was converted into the amount of average daily value-corrected milk (VCM), according to the following formula:

$$\text{VCM (kg)} = -0.5 * \text{milk (kg)} + 8.66 * \text{fat (kg)} + 25.98 * \text{protein (kg)}$$

The results were processed statistically using Statistica ver. 9.0 software (StatSoft 2010). Least squares means (LSM) and standard errors (Se) were calculated for the analyzed parameters. The significance of differences between means was estimated by Duncan's test.

Results and Discussion. ICI duration had a significant ($p \leq 0.01$) effect on milk production (Table 1). The highest milk yield (19 790 kg) was noted in group 1 (“<405 days”), and it was significantly higher than in the other groups. Thus, the shorter the ICI, the higher the lifetime productivity of cows, most probably due to better health and a longer lifespan of cows. Similar conclusions were formulated by Dymnicki et al. (2003) and Miciński (2009). The same trend was observed when the actual amount of produced milk was converted to VCM – cows with the shortest ICI were characterized by the highest VCM yield.

The length of ICI had no significant effect on the protein-to-fat ratio in milk. The values observed in all groups were similar, and no significant differences were noted between groups. Our results corroborate the findings of Gnypl et al. (2006) and Krzyżewski et al. (2004).

Milk fat yield varied significantly ($p \leq 0.05$) depending on ICI duration between all groups, while significant differences at $p \leq 0.01$ were noted between groups “<405 days” and “>485 days” in which milk fat yield reached 827 kg and 745 kg, respectively. Krzyżewski (2003) demonstrated that prolonged ICI was correlated with a decrease in the fat content of milk.

Table 1 – The effect of the length of inter-calving intervals and the proportion of HF genes on the lifetime productivity of cows and milk composition

Specification	Statistical measures	Length of inter-calving intervals [days]			Proportion of HF genes [%]	
		<405	405-485	>485	<93.75	>93.75
Milk [kg]	LSM	19 790 ^A	18 631 ^B	17 351 ^C	18 927	19 447 ^{xx}
	Sd	10009	9335	8615	9341	10063
VCM [kg]	LSM	23 028 ^A	21 989 ^B	20 792 ^C	22 013	22 901 ^{xx}
	Sd	11757	11146	10428	10922	11912
Protein-to-fat ratio	LSM	0.79	0.79	0.79	0.79	0.80
	Sd	0.09	0.09	0.10	0.08	0.09
Fat [kg]	LSM	827 ^{Aa}	791 ^b	745 ^{Bc}	794	818 ^s
	Sd	427.79	407.17	378.77	400.15	433.57
Protein [kg]	LSM	649 ^a	619 ^b	586 ^c	619	646 ^s
	Sd	331.15	313.17	294.14	306.67	335.54
Lactose [kg]	LSM	224 ^a	196 ^a	169 ^b	209	215
	Sd	136.91	135.89	110.17	123.02	142.27
Dry matter [kg]	LSM	612 ^{Aa}	535 ^b	459 ^{Bc}	570	585
	Sd	376.36	373.47	299.06	338.98	389.87

Significant differences for inter-calving intervals: ABC - at $p \leq 0.01$, abc - at $p \leq 0.05$

Significant differences for the proportion of HF genes: xx – at $p \leq 0.01$, x – at $p \leq 0.05$

Similar trends were reported for milk protein yield (Table 1). Significant differences were noted at $p \leq 0.05$. Longer ICI was correlated with lower milk protein content, which reached 649 kg for ICI <405 days, 619 kg for ICI 405-484 days and 586 kg for ICI >485 days.

Prolonged ICI was accompanied by a significant ($p \leq 0.05$) decrease in milk dry matter yield, which was determined at 612 kg, 535 kg and 459 kg, respectively. A significant difference at $p \leq 0.01$ was found between groups “<405 days” and “>485 days”.

Table 1 data show that the proportion of HF genes in the analyzed cows had a significant ($p \leq 0.01$) effect on the amount of produced milk. Cows that had less than 93.75% HF genes produced 18 927 kg milk, and cows with more than 93.75% HF genes were characterized by a significantly higher milk yield at 19 447 kg. There were no significant differences between groups in the protein-to-fat ratio. The highest yields of fat, protein lactose and dry matter were noted in cows with a higher percentage of HF genes (>93.75%). The respective values were 818 kg, 646 kg, 215 kg and 585 kg.

Cows with the highest peak daily milk yield per lactation were also characterized by the highest lifetime milk production (Table 2), and the dif-

ferences between groups were statistically significant ($p \leq 0.01$). No significant differences were observed between groups with respect to the protein-to-fat ratio. The lowest yields of fat, protein, lactose and dry matter were noted in cows with the lowest peak daily milk yield (<25 kg), and the differences between groups were significant at $p \leq 0.01$ and $p \leq 0.05$.

Table 2 – The effect of the peak daily milk yield per lactation on the lifetime productivity of cows and milk composition

Specification	Statistical measures	Peak daily milk yield per lactation [kg]		
		<25	25-35	>35
Milk [kg]	LSM	18 610 ^A	23 633 ^B	25 870 ^C
	Sd	8848	11231	12122
VCM [kg]	LSM	20 483 ^A	27 674 ^B	31 266 ^C
	Sd	9902	12676	13677
Protein-to-fat ratio	LSM	0.7895	0.7975	0.813
	Sd	0.08	0.09	0.09
Fat [kg]	LSM	784 ^{Aa}	993 ^{Bb}	1067 ^{Bc}
	Sd	385.36	485.61	521.17
Protein [kg]	LSM	615 ^A	781 ^B	857 ^C
	Sd	293.32	370.90	403.82
Lactose [kg]	LSM	396 ^a	420 ^b	465 ^c
	Sd	113.57	107.38	114.56
Dry matter [kg]	LSM	1083 ^A	1147 ^B	1260 ^C
	Sd	301.51	287.42	300.72

Significant differences for peak daily milk yield per lactation: ABC – at $p \leq 0.01$, abc - at $p \leq 0.05$

Table 3 data indicate that average milk production in the first and second 305-day lactations had a significant ($p \leq 0.01$) effect on the lifetime productivity of cows. The highest average milk yield (23 362 kg) was noted in the “>8000 kg” group. Cows with average milk production <6000 kg were characterized by the lowest protein-to-fat ratio. Cows with the lowest average milk yield in the first and second lactation had the lowest yields of fat, protein, lactose and dry matter, and the differences between groups were significant at $p \leq 0.01$ and $p \leq 0.05$.

Table 3 – The effect of average milk production in the first and second 305-day lactations on the lifetime productivity of cows and milk composition

Specification	Statistical measures	Average milk production in the first and second 305-day lactations [kg]		
		<6000	6000-8000	>8000
1	2	3	4	5
Milk [kg]	LSM	16 778 ^A	21 270 ^B	23 362 ^C
	Sd	8600.68	10344.70	9532.48
VCM [kg]	LSM	18 749 ^A	26 196 ^B	28 358 ^C
	Sd	9306.38	12 291.69	13 231.25

1	2	3	4	5
Protein-to-fat ratio	LSM	0.78 ^a	0.81 ^a	0.86 ^b
	Sd	0.08	0.09	0.11
Fat [kg]	LSM	715 ^{Aa}	893 ^{Aa}	922 ^{Bc}
	Sd	376.70	449.99	412.10
Protein [kg]	LSM	552 ^A	707 ^B	785 ^C
	Sd	283.39	343.44	315.91
Lactose [kg]	LSM	328 ^A	426 ^B	557 ^C
	Sd	78.93	85.71	99.24
Dry matter [kg]	LSM	906 ^A	1 167 ^B	1 476 ^C
	Sd	223.33	239.76	269.29

Significant differences for average milk production in the first and second 305-day lactations: ABC – at $p \leq 0.01$, abc – at $p \leq 0.05$

Table 4 data show that the amount of produced milk was significantly higher (29 315 kg) in cows with average lifetime productivity >15 000 kg, compared with the “<15 000 kg” group (15 918 kg). Cows with average lifetime productivity >15 000 kg were also characterized by higher yields of fat, protein, lactose and dry matter, and the noted differences were significant at $p \leq 0.01$.

Table 4 – The effect of lifetime milk production on the lifetime productivity of cows and milk composition

Specification	Statistical measures	Lifetime milk production [kg]	
		<15000	>15000
Milk [kg]	LSM	15 918	29 315 ^{xx}
	Sd	3480.07	5212
VCM [kg]	LSM	18 648	34 538 ^{xx}
	Sd	18772.24	34537.85
Protein-to-fat ratio	LSM	0.79	0.79
	Sd	0.09	0.08
Fat [kg]	LSM	669	1 229 ^{xx}
	Sd	165.54	249.96
Protein [kg]	LSM	526	966 ^{xx}
	Sd	119.94	181.03
Lactose [kg]	LSM	199	242 ^{xx}
	Sd	123.17	142.28
Dry matter [kg]	LSM	542	665 ^{xx}
	Sd	336.59	391.05

Significant differences for lifetime milk production: xx – at $p \leq 0.01$, x – at $p \leq 0.05$

Conclusions. The results of our study show that the lifetime productivity of cows, expressed in terms of VCM and the content of fat, protein, lactose and dry matter in milk, was highest in cows with the shortest ICI. Longer ICI had a significant effect on milk composition, but not on the protein-to-fat ratio. Cows with the highest percentage of HF genes were charac-

terized by the highest yields of milk, VCM, fat, protein, lactose and dry matter. Cows with the highest peak daily milk yield per lactation and the highest average milk production in the first and second 305-day lactations were characterized by the highest lifetime productivity. Cows with lifetime productivity higher than 15 000 kg milk produced 29315 kg milk and 34538 kg VCM as well as by ca. 50% more milk fat and protein than cows with lifetime productivity below 15 000 kg milk.

REFERENCES

1. Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka. 2012. Analiza i podsumowanie wyników oceny wartości użytkowej bydła w latach 2006-2011. www.pfhb.pl. Warszawa.
2. Dymnicki, E., Krzyżewski, J., Oprządek, J., Reklewski, Z., Oprządek, A. 2003. Zależność między długością okresu międzyocieleniowego a cechami użytkowości mlecznej krów rasy czarno-białej. *Med. Wet.*, 59(9): 792-796.
3. Gnyp, J., Kowalski, P., Tietze, M. 2006. Wydajność mleka krów, jego skład i jakość cytologiczna w zależności od niektórych czynników środowiskowych. *Zesz. Nauk. AR w Lublinie*. Vol. XXIV, 3: 17-25.
4. Kaczmarek, A. 2001. Hodowla bydła w Wielkopolsce. Wydawnictwo AR Poznań.
5. Krzyżewski, J., Reklewski, Z. 2003. Wpływ przedłużonych laktacji krów na wydajność, skład chemiczny i jakość mleka oraz wskaźniki reprodukcji. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.*, 67: 7-20.
6. Krzyżewski, J., Strzałkowska, N., Reklewski, Z., Dymnicki, E., Ryniewicz, Z. 2004. Wpływ długości okresów międzyciążowych u krów rasy hf na wydajność, skład chemiczny mleka oraz wybrane wskaźniki rozrodu. *Med. Wet.*, 60(1): 76-79.
7. Miciński, J. 2009. Cechy mleczności i wskaźniki reprodukcji wysoko wydajnych krów w standardowym oraz przedłużonym cyklu produkcyjnym. Rozprawy i monografie. Wyd. UWM w Olsztynie. 147: 1-101.
8. Mierzecka, W. 2007. Kwoty mleczne w Unii Europejskiej. *Rolniczy Magazyn Elektroniczny*. Zasoby internetowe www.cbr.edu.pl.
9. Seremak-Bulge, J. 2008. Zmiany na rynku mleka. *Przem. Spoż.*, 3: 15-18.
10. StatSoft Inc. 2010. Statistica (data analysis software system), ver. 9.
11. www.arr.gov.pl

LIFETIME PRODUCTIVITY OF POLISH HOLSTEIN-FRIESIAN (PHF) COWS

J. Miciński, E. Zabłocka, J. Pogorzelska, W. Sobotka, P. Anasik

University of Warmia and Mazury in Olsztyn,
Faculty of Animal Bioengineering,
Department of Cattle Breeding and Milk Quality Evaluation,
Oczapowskiego 5, 10-718 Olsztyn, Poland

Introduction. Dairy cattle breeding in Poland has changed considerably since 1990 when a significant decline in cattle population was accompanied by an increase in milk production (Niedziałek et al. 2003, Losand 2004). For instance, the average milk production of cows enrolled in the milk recording scheme was 2 855 kg in 1965 and over 7 396 kg in 2012

(Polish Federation of Cattle Breeders and Dairy Farmers, PFCBDF 2013), which confirms that Holstein-Friesians (HF) should be used for genetic improvement of the local cattle breeds (Reklewski 2004). To promote genetic progress in the Polish dairy cattle population, cows are inseminated with semen of elite progeny-tested HF sires, mostly from the US, Canada, Germany, France, Denmark and the Netherlands, and HF primiparous cows or in-calf heifers are imported from the EU member states (Niedziałek et al. 2003, Litwińczuk and Grodzki 2003).

However, an increase in milk production had an adverse effect on some functional traits of cows, such as fertility and productive longevity. Today HF cattle are characterized by decreased fertility. According to Krychowski (2006), an average of 1.66 semen doses are required per successful conception in Montbeliarde and Normande cows, compared with ca. two doses in HF cows. Many authors (Puchajda et al. 1999 and 2000; Sawicka et al. 2000; Sablik et al. 2001; Gnyp et al. 2001; Pilarczyk et al. 2004) have demonstrated that imported cows are characterized by substantially lower fertility than local dairy cows, which may be due to adverse environmental factors (inadequate nutrition, errors in estrus detection, adaptation stress, etc.). The overall prevalence of reproductive disorders also increases proportionally to cow productivity (Huba et al. 1997).

The objective of this study was to analyze the lifetime productivity of Polish Holstein-Friesian (PHF) cows, including milk yield, milk composition and reproductive performance.

Materials and Methods. The experiment was performed on 30 PHF cows, used for at least four lactations in the years 2004 - 2011 on a dairy cattle farm in the Region of Warmia and Mazury (NE Poland).

The cows were kept in free stalls on deep litter in a confined housing system. They were milked twice a day in two 2x7 herringbone milking parlors. The animals were fed a monodiet. A total mixed ration was prepared using a TMR mixer. The complete diet was composed of grass haylage, maize silage, soybean meal, rapeseed meal, ground rye, Focus pelleted concentrate (Cargill), and mineral and vitamin supplements.

The yields (kg) of milk, fat and protein, and the content (%) of milk fat and protein were determined. The difference (%) between fat content and protein content in milk and the protein-to-fat content were also calculated. Data were gathered for six consecutive 305-day lactations. To compare the milk performance of cows, the actual amount of produced milk (kg) was converted into the amount of fat-corrected milk (FCM) with a 4% fat content, according to the formula proposed by Burgstaller (1985):

$$\text{FCM} = (\text{fat } (\%) * 0.15 + 0.4) * \text{milk (kg)}$$

The following indicators of reproductive performance were analyzed: age at first calving, inter-pregnancy interval (IPI), inter-calving interval (ICI) and insemination index (II).

The results were processed statistically by one-way ANOVA using STATISTICA ver. 9.0 software (StatSoft 2010). Arithmetic means ($\bar{x}$) and standard deviations (s) were calculated. The significance of differences between means was estimated by Fisher's F test.

Results and Discussion. Table 1 data show that both the yield and content of milk, fat and protein increased in successive 305-day lactations. Primiparous cows were characterized by considerably lower productivity than older cows. The protein-to-fat ratio was less desirable and differences between fat content and protein content in milk were smaller in the first lactation than in subsequent lactations.

Peak milk yield was noted in the fifth lactation; over 305 days, cows produced on average 9 700 kg milk and 9 031 kg FCM, including 343 kg fat and 316 kg protein, at milk fat and protein content of 3.54% and 3.26%, respectively. In the sixth and subsequent lactations, production levels declined to 7 196 kg milk, including 267 kg fat and 238 kg protein, at milk fat and protein content of 3.71% and 3.31% protein, respectively.

Similar milk yield and composition in primiparous cows were reported by Sawa and Maciejewski (2000), Sawa et al. (2002), and Gnyp et al. (2001).

Table 1 – Milk performance indicators in successive 305-day lactations

Lactation	Statistical measure	Milk	Fat	Fat	Protein	Protein	Difference between fat and protein	Protein-to-fat ratio	FCM
		[kg]	[kg]	[%]	[kg]	[%]	[%]		[kg]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	$\bar{x}$	7335 ^A	249 ^{Aa}	3.40 ^a	239 ^A	3.26 ^a	0.14 ^A	0.96 ^a	6675 ^{Aa}
	s	1015	31	0.41	31	0.20	0.34	0.11	810
II	$\bar{x}$	9092 ^B	322 ^{Bb}	3.54 ^b	294 ^B	3.23 ^a	0.31 ^B	0.91 ^b	8465 ^{Bb}
	s	1510	42	0.42	51	0.22	0.38	0.13	1112
III	$\bar{x}$	8777 ^C	315 ^{Bc}	3.59 ^c	291 ^B	3.31 ^b	0.28 ^B	0.92 ^b	8237 ^{Bc}
	s	1962	57	0.43	63	0.25	0.41	0.13	1556
IV	$\bar{x}$	9580 ^D	329 ^{Bb}	3.43 ^a	316 ^C	3.34 ^b	0.29 ^C	0.95 ^a	8761 ^{Cd}
	s	2216	68	0.41	72	0.21	0.37	0.11	1845

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V	$\bar{x}$	9700 ^D	343 ^{Bd}	3.54 ^c	320 ^C	3.26 ^a	0.28 ^B	0.92 ^b	9031 ^{De}
	s	1571	48	0.50	48	0.30	0.51	0.16	1223
VI and subsequent	$\bar{x}$	7196 ^A	267 ^{Ae}	3.71 ^d	238 ^A	3.31 ^b	0.40 ^D	0.89 ^b	6883 ^{Af}
	s	3516	116	0.25	105	0.22	0.27	0.07	2307

Significant differences: A,B,C - $p \leq 0.01$, a, b, c - $p \leq 0.05$

FCM – fat-corrected milk

Milk performance indicators for successive full lactations are presented in Table 2. Similarly as in 305-day lactations, cow productivity increased with each successive lactation period. The peak yields of milk and major milk components were also observed in the fifth lactation, at 10 800 kg milk, 10 290 kg FCM, 398 kg fat and 352 kg protein. The highest milk fat content (3.75%) was noted in the sixth and subsequent lactations, and the highest milk protein content (3.43%) – in the second lactation.

Table 2 – Milk performance indicators in successive full lactations

Lactation	Statistical measure	Milk	Fat	Fat	Protein	Protein	Difference between fat and protein	Protein-to-fat ratio	FCM
		[kg]	[kg]	[%]	[kg]	[%]			
I	$\bar{x}$	8161 ^A	282 ^A	3.45 ^a	268 ^A	3.28 ^a	0.17 ^a	0.95 ^a	7488 ^A
	S	2030	74	0.23	66	0.20	0.17	0.04	1900
II	$\bar{x}$	9938 ^B	360 ^B	3.62 ^b	341 ^{Ba}	3.43 ^b	0.19 ^a	0.95 ^a	9375 ^{Ba}
	S	1905	77	0.27	71	0.24	0.19	0.05	1889
III	$\bar{x}$	9840 ^B	360 ^B	3.66 ^b	328 ^{Bb}	3.33 ^c	0.33 ^b	0.91 ^b	9334 ^{Bb}
	S	2411	85	0.26	82	0.24	0.17	0.04	2206
IV	$\bar{x}$	10780 ^C	397 ^C	3.68 ^b	360 ^{Cc}	3.34 ^c	0.34 ^b	0.91 ^b	10263 ^{Cc}
	S	2216	79	0.32	73	0.21	0.23	0.06	2021
V	$\bar{x}$	10800 ^C	398 ^C	3.69 ^b	352 ^{Cd}	3.26 ^d	0.42 ^c	0.88 ^c	10290 ^{Cd}
	S	1572	58	0.27	56	0.30	0.32	0.09	1454
VI and subsequent	$\bar{x}$	8556 ^D	321 ^D	3.75 ^c	284 ^D	3.32 ^c	0.43 ^c	0.89 ^c	8235 ^D
	S	1968	72	0.30	69	0.22	0.40	0.11	1839

Significant differences: A,B,C - $p \leq 0.01$, a, b, c - $p \leq 0.05$

FCM – fat-corrected milk

The average productive life of dairy cows is determined by their health status, milk performance and culling rates. In many European countries,

including Poland, intensive farming practices often lead to a shorter productive life (Juszczak et al. 2001, Miciński 2009). Table 3 shows the lifespan, productive life and lifetime productivity of imported cows. Their lifespan and length of productive life were 2 933 days (8.03 years) and 2 058 days (5.64 years), respectively. The average lifetime productivity of the analyzed cows was 52 871 kg milk, 1 926 kg fat and 1 782 kg protein. Milk yield per day of productive life and milk yield per day of life reached 25.9 kg and 18.2 kg, respectively.

Table 3 – Lifetime productivity of cows

Statistical measure	Milk	Fat	Protein	Productive life	Lifespan	Milk yield per day of productive life	Milk yield per day of life
	[kg]	[kg]	[kg]	[days]	[days]	[kg]	[kg]
$\bar{x}$	52871	1926	1782	2058	2933	25.9	18.2
S	7898	276	263	206	240	4.5	3.0

In a study by Czerniawska-Piátkowska (2004), the lifespan and productive life of PHF cows kept on a dairy cattle farm in the Region of West Pomerania were substantially shorter, at 1 894 days and 985 days, respectively. The values of production parameters were also much lower in the cited study, at 20 070 kg milk, 854 kg fat and 683 kg protein.

Table 4 – Fertility indicators in successive reproduction cycles [days]

Lactation	Statistical measure	ICI	IPI	RP	SP	GP	II
I	$\bar{x}$	416 ^{Aa}	132 ^A	110 ^A	22 ^A	284	1.23 ^A
	S	86.95	77.68	74.80	2.49	16.62	0.63
II	$\bar{x}$	429 ^{Ab}	152 ^B	109 ^A	43 ^B	278	1.67 ^B
	S	82.24	84.74	76.9	7.75	10.87	0.92
III	$\bar{x}$	467 ^{Bc}	188 ^C	123 ^B	65 ^C	279	2.00 ^{Ca}
	S	121.17	120.10	106.68	13.79	9.73	1.31
IV	$\bar{x}$	474 ^{Bd}	194 ^D	125 ^B	69 ^C	280	2.11 ^{Cb}
	S	134.71	135.60	119.36	12.50	5.23	1.13
V	$\bar{x}$	477 ^{Bd}	199 ^D	111 ^A	88 ^D	278	3.14 ^D
	S	102.80	105.45	81.58	24.50	5.84	1.71

Significant differences: A,B,C - $p \leq 0.01$, a, b, c - $p \leq 0.05$

ICI – inter-calving interval, IPI – inter-pregnancy interval; RP – rest period; SP – service period; GP – gestation period; II – insemination index

The optimal value of the insemination index is up to 1.6 (Sawa 2000). As shown in Table 4, the following semen doses were required per successful insemination: lactation I – 1.23, lactation II – 1.67, lactation III – 2.00, lactation IV – 2.11, lactation V – 3.14. The number of services per concep-

tion increased in successive lactations, due to an increase in milk production and prolonged IPI and ICI, determined at 132 and 416 days in lactation I, and 199 and 477 days in lactation V, respectively. The shortest IPI (132 days) and ICI (416 days) were noted in the youngest cows characterized by relatively low productivity.

Juszczak et al. (2001) demonstrated that ICI should last from 360 to 400 days. According to the cited authors, the rest period has no significant effect on milk yield per lactation, but cows with longer dry periods tend to produce larger amounts of milk over lactation.

Reduced reproductive performance resulting from selection for high milk production has been discussed by Sawa (2000) and Collard et al. (2000). According to the cited authors, the daily ration often does not meet the maintenance and milk production needs of dairy cows at the first stage of lactation. The return to normal reproductive activity after calving requires adequate supplies of dietary energy. In the post-partum period, nutrients are used by lactating cows to support maintenance needs and produce milk rather than to return to service. A competition between milk production and fertility can be observed.

Primiparous cows had the shortest service period (22 days), between the first and last insemination (Table 4). Longer service periods were observed in successive lactations, to reach 88 days in the fifth lactation. Our results corroborate the findings of Czerniawska-Piątkowska (2000). According to Szarek (1998), producers may intentionally prolong lactations to improve the health status and increase the lifetime productivity of dairy cows. Research results suggest that in some cases, e.g. at high milk yield, the interval to first insemination should be extended to increase reproductive efficiency and improve conception rates.

Table 5 – Cow performance in successive production cycles [days]

Lactation	Statistical measure	LL	DP
I	$\bar{x}$	357 ^{Aa}	59 ^a
	s	65.13	8.65
II	$\bar{x}$	369 ^{Ab}	60 ^a
	s	69.61	7.42
III	$\bar{x}$	389 ^{Bc}	78 ^b
	s	112.19	7.88
IV	$\bar{x}$	396 ^{Bd}	78 ^b
	s	123.34	8.12
V	$\bar{x}$	409 ^{Be}	68 ^c
	s	103.65	9.34

Significant differences: A,B,C - $p \leq 0.01$, a, b, c - $p \leq 0.05$

LL – lactation length; DP – dry period;

Table 5 presents the lengths of successive lactations and dry periods. The fifth lactation was found to be longest, with an average length of 409 days. Borkowska and Januś (2006) reported that the length of a dry period affected the yields of milk, fat and protein, and that an optimum length of dry period was 43 to 60 days.

Conclusions. The yields of milk, fat and protein increased steadily in successive lactations. The highest milk and FCM yields were observed in the fifth 305-day and full lactations. The highest fat content of milk was noted in the sixth and subsequent 305-day and full lactations, and the highest protein content of milk – in the second and fourth lactations, respectively. The difference between fat content and protein content in milk also increased in successive lactations, pointing to a higher fat content. The analyzed cows were characterized by relatively good longevity. The lifespan and length of productive life of imported cows were 2 933 days and 2 058 days, respectively. The lifetime milk, fat and protein production in the examined population was determined at 52 871 kg, 1 926 kg and 1 782 kg, respectively. Milk yield per day of productive life and milk yield per day of life reached 25.9 kg and 18.2 kg, respectively. Cows in their first lactation were characterized by high fertility. Fertility decreased in successive lactations, which was associated with extended ICI and IPI. In lactation V, ICI and IPI reached 477 days and 199 days, respectively. As many as 3.14 doses of semen were required per pregnancy. Average age at first calving was 29.2 months. The majority of calvings did not require veterinary intervention and were classified as unassisted.

REFERENCES

1. Borkowska, D., Januś, E. 2006. Przyczyny brakowania krów czarno-białych a ich płodność, długość użytkowania i produktywność. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. EE: zoot. ss.* 89-94.
2. Burgstaller, G. 1985. *Praktyczne żywienie bydła*. PWRiL Warszawa.
3. Collard, B.L., Boettcher, P.J., Dekkers, J.C.M., Petitclerc, D., Shaeffer, L.R. 2000. Relationships between energy balance and health traits of dairy cattle in early lactation. *J. Dairy Sci.*, 83: 2683-2690.
4. Czerniawska-Piątkowska, E. 2000. Użytkowość mleczna krów w kolejnych laktacjach i wydajność życiowa w zależności od genotypu. *Zesz. Nauk. Przegl. Hod.*, 51: 93-100.
5. Czerniawska-Piątkowska, E. 2004. Porównanie wydajności i składu mleka krów pierwiastek importowanych do Polski oraz ich matek ze Szwecji. *Med. Wet.* 60(12): 1320-1322.
6. Gnyp, J., Kamieniecki, K., Kowalski, P., Małyńska, T. 2001. Wydajność i skład mleka krów holendersko-fizyjskich krajowych i importowanych utrzymywanych w gospodarstwach indywidualnych województwa lubelskiego. *Zesz. Nauk. Przegl. Hod.*, 59: 129-138.
7. Huba, J., Peskovicowa, D., Chirenek, J., Kmet, J. 1997. Relationship between fertility traits and 305 days milk yield. *J. Farm Anim. Sci.*, 30: 94-98.
8. Juszcak, J., Hibner, A., Tomaszewski, A. 2001. Dynamika zmian wskaźników użytkowych w stadzie krów krzyżowanych z rasą holendersko-fizyjską. *Med. Wet.* 57(4): 284-287.
9. Krychowski, T. 2006. Tendencje w hodowli bydła mlecznego w Europie Zachodniej - perspektywa najbliższego 10-lecia. *Przegl. Hod.*, 5: 1-5.

10. Litwińczuk, Z., Grodzki, H. 2003. Hodowla bydła w Polsce na tle innych krajów. *Ann. Wars. Agric. Univ. SGGW* 39(supl.): 3-12.
11. Losand, B. 2004. Fütterung von Hochleistungskühen - mehr als nur Rationsgestaltung [in: Die rationale Kalber und Jungrinderaufzucht als die Voraussetzung für die Erhaltung der Gesunde - und Hochleistungskühe]. Międzyzdroje. Poland, 17-18 Juni 2004. *AR Szczecin*, s.s. 50-59.
12. Martin, J. 2005. Konsequentes Betriebsmanagement sichert Wirtschaftlichkeit der Mutterkuhhaltung [in: Neue Quantitäts und Qualitätsbedingungen der Fleischrindproduktion in Pommern nach EU-Beitritt]. Internationale Wissenschaftliche Produktionstechnische Konferenz. Szczecin-Pobierowo. Poland, 14-15 Juni 2005. *Nauka-Gospodarce. AR Szczecin*, s.s. 38-50.
13. Meyer, C.L., Berger, P.J., Koehler, K.J., Thompson, J.R., Sattler, C.G. 2001. Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. *J. Dairy Sci.*, (84): 515-523.
14. Niedziałek, G., Guliński, P., Litwińczuk, Z. 2003. Próba określenia wpływu wybranych czynników na zmiany wydajności mleka FCM w kolejnych laktacjach krów czarno-białych z regionu wschodniej Polski. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.*, 68(1): 161-166.
15. Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka. 2013. Wyniki oceny wartości użytkowej krów w 2012 roku. Warszawa.
16. Pilarczyk, R., Kamieniecki, H., Wójcik, J., Czerniawska-Piątkowska, E. 2004. Porównanie wydajności oraz składu mleka krów pierwiastek importowanych do Polski i ich matek w Holandii. *Med. Wet.*, 60(8): 832-835.
17. Puchajda Z., Janowski T., Czaplicka M., Janowczyk A., Szatkowski R. 2000. Charakterystyka wybranych wskaźników rozrodu krów holsztyńsko-fryzyjskich importowanych z Francji i Niemiec. *Zesz. Nauk. PTZ*, 51: 143-147.
18. Puchajda, Z., Szymańska, M., Czaplicka, M., Filipowska, A. 1999. Niektóre aspekty wartości użytkowej i budowy pierwiastek holsztyńsko-fryzyjskich importowanych z Francji i Niemiec. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 26: 37-48.
19. Reklewski, Z. 2004. Ocena postępu biologicznego w hodowli zwierząt w ostatnim 50-leciu. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.*, 73: 5-18.
20. Sablik, P., Kamieniecki, H., Grzesiak, W. 2001. Porównanie poziomu cech produkcyjnych niektórych wskaźników rozrodczych krów holsztyńsko-fryzyjskich importowanych jako jałowice cielne z Francji z wynikami uzyskanymi od krów miejscowych. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.*, 59.
21. Sawa, A., Maciejewski, P. 2000. Przyczyny brakowania krów w zależności od poziomu produkcyjnego i liczebności stada w byłym województwie wrocławskim w latach 1991-1998. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.*, 51, 171-177.
22. Sawa, A., Jankowska, M., Neja, W., Bogucki, M., Oler, A. 2002. Wysoka wydajność i przebieg laktacji a płodność i brakowanie krów. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.*, 62: 145-153.
23. Sawicka, E., Trela, J., Szewczyk, A. 2000. Wartość produkcyjna bydła czarno-białego importowanego z Holandii i Niemiec. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.*, 51: 179-187.
24. StatSoft Inc. 2010. Statistica (data analysis software system), ver. 9.
25. Szarek, J. 1998. Komisja Produkcji Mleka. Cz. I. Perspektywiczny cykl produkcji u krów mlecznych. Osiągnięcia Nauki prezentowane na 49 Kongresie Europejskiej Federacji Zootechnicznej. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.*, 38: 45-55.

СОДЕРЖАНИЕ

Бальников А.А. ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСОСАЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОЧЕТАНИЯ ПОРОД ПРИ СКРЕЩИВАНИИ	3
Глинская Н.А. МЕЖПОПУЛЯЦИОННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПО МИКРОСАТЕЛЛИТАМ ДНК КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ	12
Глинская Н.А., Танана Л.А., Епишко О.А. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛИМОРФИЗМА ИЗУЧЕННЫХ STR-ЛОКУСОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ	18
Голубец Л.В., Дешко А.С., Старовойтова М.П., Стецкевич Е.К., Кысса И.С., Якубец Ю.А., Попов М.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В РЕШЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМ РЕПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	25
Горбунов Ю.А., Миннина Н.Г., Федук П.С. ВЛИЯНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ АКРОСОМ СПЕРМИЕВ И ЭКЗОГЕННОГО ПРОГЕСТЕРОНА НА ПРИЖИВЛЯЕМОСТЬ ЭМБРИОНОВ	32
Горчакова О.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕБИКИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА ЯИЧНЫХ КУР	39
Горчаков В.Ю., Семашко В.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖЕРЕБЦОВ ВЕСТФАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ КСК «ТАБОЛЬСКАЯ БУДКА» ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА	42
Григорьев Д.А., Пресняк А.Р. ВЛИЯНИЕ МАШИННОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА ФИЗИОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЦЕССА МАШИННОГО ДОЕНИЯ	46
Дешко А.С., Голубец Л.В., Кысса И.С., Якубец Ю.А., Попов М.В. КРИОКОНСЕРВАЦИЯ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОЛУЧЕННЫХ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO	51
Добрук Е.А., Тарас А.М., Мордечко П.П. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИМИКОТОКСИНОВОГО ПРЕМИКСА «ВИАТОСС» В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	58
Дойлидов В.А., Волкова Е.М. ДИНАМИКА МЯСНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ПРЕДУБОЙНОЙ МАССЫ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРИБОРОМ PIGLOG 105	68
Дойлидов В.А., Волкова Е.М. МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ОТЦОВСКОЙ ПОРОДЫ И ПРЕДУБОЙНЫХ ВЕСОВЫХ КОНДИЦИЙ	76
Епишко О.А., Пестис П.В., Змитревич С.Г., Шевченко М.Ю. ТЕХНОЛОГИЯ ДНК ТИПИРОВАНИЯ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К НАСЛЕДСТВЕННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	84

Климов Н.Н., Коршун С.И., Зайцева Н.Б. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ	90
Колесень В.П. КАЧЕСТВО ТУШ И МЯСА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА	97
Коршун С.И., Климов Н.Н., Глазко А.С. ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ С РАЗЛИЧНЫМ ВОЗРАСТОМ ПЕРВОГО ОТЕЛА	105
Малец А.В., Король К.В. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ УТЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛЮПИНА	112
Мордечко П.П., Тарас А.М., Добрук Е.А., Пестис П.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИМИКОТОКСИНОВОГО ПРЕМИКСА «ВИАТОСС» В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ СВИНОМАТОК, ПОРОСЯТ-СОСУНОВ И ОТЪЕМЫШЕЙ	119
Надаринская М.А., Козинец А.И., Голушко О.Г., Козинец Т.Г. ТРЕПЕЛ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «СТАЛЬНОЕ» В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	127
Пестис В.К., Сурмач В.Н., Сехин А.А., Ковалевский В.Ф., Пестис П.В., Гаврук В.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЦМ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «БЕЛЛАКТ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ	134
Пестис П.В. СИЛОС С КОНСЕРВАНТОМ-ОБОГАТИТЕЛЕМ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	141
Пестис П.В., Пестис М.В., Чернушевич Е.И. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВАХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	148
Петрова И.А. ИПАН – ПРОДУКТ ИЗ ОТХОДОВ ПИВОВАРЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК КОРМОВАЯ ДОБАВКА	155
Танана Л.А., Пестис П.В., Катаева С.А. ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНОПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛУЧАЕМОГО ОТ НИХ МОЛОКА	164
Тарас А.М., Броско В.И., Пестис П.В. ОЦЕНКА КОРМОВЫХ ДОСТОИНСТВ РАПСОВОГО ЖМЫХА, ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ	173
Федоренкова Л.А., Шейко Р.И., Янович Е.А., Медведева К.Л., Быкова М.И. РОСТ И РАЗВИТИЕ ПЛЕМЕННОГО МОЛОДНЯКА ПОРОДЫ ЛАНДРАС КАНАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ	179
Шацкий А.Д. ОТКОРМОЧНЫЕ КАЧЕСТВА БАРАНЧИКОВ ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	184

Шацкий М.А. ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА И СРЕДЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОТОМКОВ ХРЯКОВ БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ И КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОД	191
Шацкий М.А. НАСЛЕДУЕМОСТЬ, ПОВТОРЯЕМОСТЬ И ОТВЕТ НА ОТБОР ПОКАЗАТЕ- ЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА И ПРОДУКТИВНОСТИ У ХРЯКОВ БЕЛОРУС- СКОЙ МЯСНОЙ И КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОД	199
Miciński J., Pogorzelska J., Zablocka E., Sobotka W., Statkiewicz Sz. THE EFFECTS OF SELECTED GENETIC AND ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE LIFETIME PRODUCTIVITY OF COWS	207
Miciński J., Zablocka E., Pogorzelska, Sobotka W., Anasik P. LIFETIME PRODUCTIVITY OF POLISH HOLSTEIN-FRIESIAN (PHF) COWS	212

Научное издание

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО –
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сборник научных трудов

Основан в 2003 году

Том 21

ЗООТЕХНИЯ

Ответственный за выпуск В. А. Павлова
Компьютерная верстка: Е. В. Миленкевич

Подписано в печать 28.10.2013.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 12,02. Уч.-изд. л. 14,95.
Тираж 100 экз. Заказ 3424

ISBN 978-985-537-028-5



Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный
университет»

ЛИ № 02330/0548516 от 16.06.2009.
Ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.