

Раздел 3. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА
И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНЫХ

УДК 636.52/58.08

**ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЯИЦ
ЯИЧНЫХ КРОССОВ КУР
В РУП «ПЛЕМПТИЦЕЗАВОД «БЕЛОРУССКИЙ»**

В.С. МАХНАЧ, С.Н. СВИРИДОВА, Т.В. ДМИТРИЕВА
РУП «Опытная научная станция по птицеводству»
г. Заславль, Минская обл., Республика Беларусь, 223036

(Поступила в редакцию 12.01.2011)

Введение. Постоянное развитие отрасли птицеводства вызывает необходимость ведения непрерывной селекционной работы с целью создания и совершенствования кроссов кур с высокой яйценоскостью и отличным качеством пищевого яйца [1,2].

Основными направлениями селекционных программ при работе с такими кроссами являются: яйценоскость, интенсивность яйцекладки, жизнеспособность, устойчивость к стрессам, хорошее качество товарных яиц [3,4].

Сотрудниками РУП «Опытная научная станция по птицеводству» созданы и совершенствуются кроссы кур яичного направления продуктивности с белой и цветной окраской скорлупы яиц, аутосексные по гену быстрой и медленной оперяемости («Беларусь аутосексный»), по цвету оперения суточных цыплят («Беларусь коричневый») [5, 6,7].

Несушки финальных гибридов «Беларусь аутосексный», «Беларусь коричневый», а также импортных кроссов «Хайсекс белый» и «Хайсекс коричневый» ежегодно испытываются в условиях РУП «Племптице завод «Белорусский».

Цель работы – изучить показатели продуктивности и качества яиц финальных гибридов кроссов «Беларусь аутосексный», «Беларусь коричневый», «Хайсекс белый», «Хайсекс коричневый».

Материал и методика исследований. Исследования проведены в РУП «Племптице завод «Белорусский» в 2009–2010 гг. Материалом для исследований служили куры финальных гибридов: «Беларусь аутосексный», «Хайсекс белый»; «Беларусь коричневый», «Хайсекс коричневый». Данные о количестве групп и их характеристика представлены в схеме исследований (табл. 1).

Количество кур каждого сочетания при посадке на испытания было разным: Г₁ – 220–330 кур, Г₂ – 200–300 кур, Г₃ – 200–210 кур, Г₄ – 213–510 кур, Г₅ – 270 кур, Г₆ – 240 кур. Выращивали молодняк в двух залах одного помещения, оборудованных трехъярусными клетками немецкого производства фирмы «Меллер» с плотностью посадки: 0–3 недели –

85 гол/м², 3–10 недель – 50 гол/м², 10–17 недель – 30 гол/м². Световой режим для молодняка – убывающий с 23 до 8 часов, интенсивность освещения – 3–5 Вт/м². В возрасте 17 недель молодок переводили в цех взрослого поголовья, в три птичника-испытателя, оборудованных клетками той же фирмы «Меллер» для индивидуального содержания кур. Плотность посадки составляет 400 – 450 см²/гол., фронт кормления – 8–10 см на голову, фронт поения – 1 nipple на 4–5 гол. Световой режим для кур – возрастающий с продолжительностью светового дня с 10 до 14 ч, интенсивность освещения – 3 Вт/м². Кормление кур осуществлялось в соответствии с уровнем кормления всей птицы племзавода.

Разница в возрасте кур трех испытателей составила 30 дней. В период испытаний учитывали следующие показатели: яйценоскость на начальную и среднюю несушку путем ежедневного учета яиц по группам, массу яиц в возрасте кур 30 и 52 недель путем индивидуального взвешивания всех яиц по группам в течение трех смежных дней. В этот же период определяли процент брака товарных яиц в виде боя и насечки методом просмотра всех яиц на овоскопе. Морфологические показатели яиц определяли в 40-недельном возрасте кур путем отбора по 20 штук яиц из дневного сбора яиц по каждой группе. По общепринятым методикам [8] определяли следующие показатели: массу яиц, массу белка, массу желтка, массу скорлупы, единицы «Хау», индекс формы, индекс белка, индекс желтка, процентное содержание белка, желтка, скорлупы, соотношение белок/желток. Период испытаний кур продолжался с 17 до 72 недель жизни. Финальные гибриды «Беларусь коричневый» и «Хайсекс коричневый» прошли испытания в одном испытателе – №18.

Сроки испытаний гибридов: испытатель №16 – сентябрь 2009–август 2010 г., испытатель №19 – август 2009–июль 2010 г., испытатель №18 – июль 2009 – июнь 2010 г. Кроссы кур по линейному составу были следующими: «Беларусь аутоксексный» – трехлинейный, представлен тремя гибридными комбинациями – БА(4М6), БА(4М11), БА(К₃М6), «Беларусь коричневый» – двухлинейный – БК(К₁×К₄), «Хайсекс белый» и «Хайсекс коричневый» – четырехлинейные – АВСД.

Таблица 1. Схема исследований

Кроссы	Птичники-испытатели			Цвет оперения кур	Цвет яиц
	№16	№19	№18		
«Беларусь аутоксексный»	БА(4М6), БА(4М11)	–	–	Белый с пепельным оттенком	Белый
	БА(К ₃ М6)	–	–	Белый	Кремовый
«Хайсекс белый»	ХБ(АВСД)	–	–	Белый	Белый
«Беларусь коричневый»	–	–	БК(К ₁ К ₄)	Светло-коричневый	Коричневый
«Хайсекс коричневый»	–	–	ХК(АВСД)	–	Коричневый

Результаты исследований и их обсуждение. Показатели продуктивности финальных гибридов по трем испытаниям представлены в табл. 2. Данные таблицы характеризуют кроссы по яйценоскости, массе яиц, скороспелости, сохранности и живой массе кур в конце испытаний. Из трех финальных форм кросса «Беларусь аутоксексный» более высокие показатели яйценоскости характерны для гибрида БА (К₃М6). Яйценоскость на начальную несушку БА (К₃М6) составляла 263,5–285,5 яиц, на среднюю – 275,4–303,1 яиц. Несушки кросса «Хайсекс белый» имели на начальную несушку 249,5–279,1 яиц, на среднюю несушку – 282,0–306,2 яиц. Судя по полученным результатам, оба кросса «Беларусь аутоксексный» и «Хайсекс белый» не достигли по яйценоскости своего генетического потенциала – 315–320 яиц на несушку. Яйценоскость кур кроссов «Беларусь коричневый» и «Хайсекс коричневый» оказалась более высокой и близкой к их генетическому потенциалу (320–330 яиц) и составила на начальную несушку соответственно 305,9–284,9 яиц, на среднюю – 316,1–327,6 яиц.

Таблица 2. Показатели продуктивности финальных гибридов

Гибриды	Кол-во кур на испыт., гол.	Яйценоскость на нач. несуку, шт.	Яйценоскость на сред. несуку, шт.	Возраст достиж. 50% яйценоскости, дн.	Масса яиц		Падеж кур за период испыт., %	Живая масса в 72 нед, кг
					в 30 нед, г	в 52 нед, г		
Испытатель №16								
«Беларусь А»: Г ₁ (4М6)	330	261,3	272,6	162	55,93	61,28	2,7	1,90
Г ₂ (4Г ₁₁)	274	258,6	274,7	154	56,31	61,59	4,0	1,81
Г ₃ (К ₃ М6)	210	263,5	275,4	168	58,34	63,15	1,4	1,80
«Хайсекс белый» Г ₄	510	266,2	282,0	157	57,79	62,86	2,35	1,55
Испытатель №19								
«Беларусь А»: Г ₁ (4М6)	220	245,6	276,3	145	56,51	60,92	6,3	1,88
Г ₂ (4Г ₁₁)	200	244,0	276,5	147	55,74	60,29	5,0	1,84
Г ₃ (К ₃ М6)	200	268,9	288,9	145	58,13	62,58	6,5	1,70
«Хайсекс белый» Г ₄	213	249,5	283,0	146	59,21	62,55	7,1	1,35
Испытатель №18								
«Беларусь А»: Г ₁ (4М6)	300	256,7	286,0	139	57,0	59,40	3,0	1,62
Г ₂ (4Г ₁₁)	300	280,8	296,8	139	57,4	60,43	3,6	1,88
Г ₃ (К ₃ М6)	210	285,5	303,1	139	58,61	61,29	2,4	1,82
«Хайсекс белый» Г ₄	360	279,1	306,2	137	58,13	59,33	7,5	1,25
«Беларусь коричневый» Г ₅	270	305,9	316,1	139	59,28	62,23	1,5	1,82
«Хайсекс коричневый» Г ₆	240	284,9	327,6	137	60,0	62,1	1,0	1,83

Возраст достижения уровня 50% яйцекладки кур, по-видимому, в большей степени определял уровень подготовки молодняка к яйцекладке и составлял в среднем для кросса «Беларусь аутоксексный» 139–

161 день, для кур кросса «Хайсекс белый» – 137–157 дней, для кур «Беларусь коричневый» – 139 дней, «Хайсекс коричневый» – 137 дней. Масса яиц, как и яйценоскость, имела высокую изменчивость. Масса яиц гибридов кросса «Беларусь аутосексный» была на уровне 56,48–58,37 г в возрасте 30 недель и 60,5–62,34 г в возрасте 52 недель, масса яиц кросса «Хайсекс белый» была соответственно равной 58,37 г и 61,58 г. У коричневых кроссов масса яиц в 30 недель составила 59,28–60,0 г, в возрасте 52 недель – 62,23–62,1 г. Гибридные куры кросса «Беларусь аутосексный» имели лучшие показатели жизнеспособности. В среднем падеж кур этого кросса за период испытаний составил 2,7–5,9%, кур кросса «Хайсекс белый» – 2,35–7,5%. Падеж кур за период испытаний у коричневых кроссов был на уровне 1,0–1,5%. Куры кросса «Беларусь аутосексный» и «Беларусь коричневый» характеризовались более высокой живой массой в конце испытаний. Средняя живая масса кур «Беларусь аутосексный» в зависимости от испытателя составила 1,77–1,93 кг, «Хайсекс белый» – 1,25–1,55 кг, «Беларусь коричневый» – 2,08 кг, «Хайсекс коричневый» – 1,85 кг.

Товарные качества гибридных яиц при выделении в качестве брака боя яиц представлены в табл. 3.

Таблица 3. Товарные качества гибридных яиц

Гибриды	Испытатель №16			Испытатель №19			Испытатель №18		
	Исслед. яиц, шт.	% боя в 30 нед	% боя в 52 нед	Исслед. яиц, шт.	% боя в 30 нед	% боя в 52 нед	Исслед. яиц, шт.	% боя в 30 нед	% боя в 52 нед
<i>«Беларусь аутосексный»</i>									
Г ₁ БА(4М6)	1450	1,7	3,0	800	1,6	3,1	1289	1,4	2,7
Г ₂ БА(4Г _{яя})	1250	3,3	5,4	766	2,0	5,6	1354	1,9	3,9
Г ₃ БА(К ₃ М6)	1370	1,0	3,6	830	3,5	4,5	935	1,5	4,5
«Хайсекс белый» Г ₄	1440	2,2	3,5	749	2,8	3,5	1345	1,0	2,1
«Беларусь коричневый» Г ₅	–	–	–	–	–	–	1388	1,8	3,0
«Хайсекс коричневый» Г ₆	–	–	–	–	–	–	1300	2,7	4,0

Из табл. 3 следует, что количество пищевого брака яиц зависит от целого ряда факторов, в том числе от гибрида, возраста кур, массы яиц, условий содержания. Так, в испытателях №16 и №19 процент боя яиц в 30 недель был ниже у двух гибридов кросса «Беларусь аутосексный», в возрасте кур 52 недели – у одного гибрида. В испытателе №18 в возрасте кур 30 и 52 недели процент боя яиц был ниже у гибридов кросса «Хайсекс белый» и кросса «Беларусь коричневый».

Средние показатели боя яиц в возрасте кур 30 недель по отдельным гибридам составили: Г₁ – БА(4М6) – 1,6%, Г₂ – БА(4Г₁₁) – 2,4%, Г₃ – (К₃М6) – 2,0%, Г₄ – «Хайсекс белый» – 2,0%; в возрасте 52 недель бой яиц соответственно составил: 2,9, 4,9, 4,2, 3,0%. У коричневых кроссов бой яиц составил в возрасте 30 недель: Г₅ – «Беларусь коричневый» –

1,8%, Г₆ – «Хайсекс коричневый» – 2,7%; в возрасте 52 недель соответственно – 3,0 и 4,0%.

Морфологические качества яиц являются важным показателем при производстве товарной продукции и ее глубокой переработке. Результаты исследований по определению нами морфологических качеств яиц финальных гибридов представлены в табл. 4.

Масса яиц кросса «Беларусь коричневый» была достоверно выше массы яиц кроссов «Беларусь аутосексный» и «Хайсекс белый», которые по массе яиц не имели достоверных различий. Яйца кросса «Хайсекс белый» имели более низкий показатель индекса формы по сравнению с яйцами кроссов «Беларусь аутосексный» и «Беларусь коричневый»: $76,2\% \pm 0,46$ против $77,4\% \pm 1,22$ и $78,4\% \pm 0,56$.

Таблица 4. Морфологические показатели гибридных яиц в 40-недельном возрасте

Показатели	Гибриды								
	«Беларусь аутосексный»			«Беларусь коричневый»			«Хайсекс белый»		
	М	m	σ	М	m	σ	М	m	σ
Масса яйца, г	60,53	0,14	0,65	61,76	0,16	0,75	60,4	0,11	0,50
Индекс формы, %	77,4	1,22	5,47	78,4	0,56	2,52	76,2	0,46	2,07
Единицы «Хау»	82,3	1,22	5,4	85,0	0,82	3,67	90,7	0,96	4,29
Индекс белка, %	8,8	0,03	0,1	9,7	0,03	0,1	11,1	0,03	0,1
Индекс желтка, %	45,2	0,05	0,2	44,9	0,04	0,2	45,7	0,04	0,2
Вес белка, г	35,99	0,26	1,18	38,86	0,27	1,21	37,28	0,28	1,25
Вес желтка, г	17,91	0,21	0,97	16,11	0,20	0,93	16,11	0,25	1,12
Толщина скорлупы, мкм	338,5	6,35	28,42	368,7	2,98	13,35	373,2	4,35	19,48
Вес скорлупы, г	6,64	0,11	0,51	6,80	0,06	0,28	6,99	0,08	0,37

Показатели качества белка – индекс белка и единицы «Хау» были более высокими у яиц кросса «Хайсекс белый»: соответственно на 1,4–2,3% и на 5–8 единиц выше, чем у яиц «Беларусь аутосексный» и «Беларусь коричневый». Вес белка был более низким у яиц кросса «Беларусь аутосексный» – 35,99 г против 37,28 г и 38,86 г в яйцах кроссов «Хайсекс белый» и «Беларусь коричневый». Более высокое (на 1,8 г) содержание желтка было в яйцах кросса «Беларусь аутосексный» по сравнению с кроссами «Хайсекс белый» и «Беларусь коричневый». Более высокие толщина и вес скорлупы характерны для яиц кросса «Хайсекс белый».

Качество товарных яиц характеризуют не только абсолютные показатели содержания белка, желтка, скорлупы, но также и их процентное содержание и соотношение отдельных частей. В табл. 5 приведены данные о соотношении составных частей яиц в возрасте кур 40 недель.

Из табл. 5 следует, что процентное содержание белка колебалось от 59,4 до 62,9% в зависимости от кросса, коэффициент изменчивости показателя составил 3,1–3,3%. Процентное содержание желтка, как и его веса, более высоким было у яиц кросса «Беларусь аутосексный» – 29,6%, у яиц кроссов «Беларусь коричневый» и «Хайсекс белый» пока-

затели были почти одинаковыми – 26,1 и 26,6%. Вариабельность веса желтка была более высокой и колебалась от 5,4 до 7,0%.

Таблица 5. Соотношение составных частей яиц в 40-недельном возрасте кур

Показатели	«Беларусь аутосексный»			«Беларусь коричневый»			«Хайсекс белый»		
	М	м	C _v	М	м	C _v	М	м	C _v
Вес белка: г	35,99	0,26	3,3	38,86	0,27	3,1	37,28	0,28	3,3
%	59,45	–	–	62,92	–	–	61,72	–	–
Вес желтка: г	17,91	0,21	5,4	16,11	0,20	5,8	16,11	0,25	7,0
%	29,6	–	–	26,1	–	–	26,6	–	–
Вес скорлупы: г	6,64	0,11	7,6	6,80	0,06	4,1	6,99	0,08	5,3
%	9,96	–	–	11,0	–	–	11,6	–	–
Соотношение белок : желток	2,0	–	–	2,4	–	–	2,3	–	–

Весу скорлупы характерен более высокий процент для яиц кроссов «Хайсекс белый» и «Беларусь коричневый», а более высокая вариабельность – для яиц кросса «Беларусь аутосексный». Нормативное соотношение, равное 2, между белком и желтком было у яиц кросса «Беларусь аутосексный», для яиц двух остальных кроссов свойственно более высокое содержание белка.

Заключение. В результате проведенных исследований оценку по показателям продуктивности и качеству яиц получили 2514 кур кроссов белорусской селекции и 1323 гол. импортных кроссов «Хендрикс Дженетикс».

Яйценоскость лучшего белого отечественного гибрида «Беларусь аутосексный» составила 263–285,5 яиц на начальную несушку и 275,4–303,1 яиц – на среднюю несушку. Яйценоскость импортного кросса «Хайсекс белый» соответственно была равной 249,5–279,1 на начальную несушку и 282,0–306,2 яиц – на среднюю несушку. Яйценоскость коричневых кроссов была выше и составила: кросс «Беларусь коричневый» – 305,9 яиц на начальную и 316,1 яиц – на среднюю несушку; кросс «Хайсекс коричневый» – 284,9 яиц на начальную несушку и 327,6 яиц – на среднюю несушку.

Кроссы кур белорусской селекции характеризовались более высокой жизнеспособностью. Падеж кур за период испытаний у гибридов «Беларусь аутосексный» составил 2,7–5,9%, у гибридов «Хайсекс белый» – 2,35–7,5%.

Гибриды кроссов «Беларусь коричневый» и «Хайсекс коричневый» имели показатель падежа кур на уровне 1,0–1,5%. Масса яиц в 30 недель у несушек «Беларусь аутосексный» составила 56,48–58,37 г, в возрасте 52 недели – 60,5–62,34 г, у несушек кросса «Хайсекс белый» масса яиц в 30 недель была равна 58,37 г, в возрасте 52 недель – 61,58 г. Кроссы кур «Беларусь коричневый» и «Хайсекс коричневый» имели более высокую массу яиц, соответственно равную: в возрасте 30 недель – 59,28–60,0 г, в возрасте 52 недель – 62,2–62,1 г. Достоверной разницы по массе, а также по товарным качествам яиц между кроссами не установлено.

Морфологические исследования яиц показали, что яйца кур кросса «Беларусь аутосексный» имели более высокое абсолютное и процентное содержание желтка в сравнении с яйцами остальных кроссов. Яйца кур кросса «Хайсек белый» характеризовались более высокими показателями: индекс белка и единицы «Хау».

Проведенные исследования позволили получить данные, которые будут использованы в программах селекции при дальнейшем совершенствовании линий и кроссов. Полученные данные о продуктивности гибридов свидетельствуют о конкурентоспособности кроссов белорусской селекции «Беларусь аутосексный» и «Беларусь коричневый».

ЛИТЕРАТУРА

1. Фисинин, В.И. Научные разработки ученых ВНИТИП и их вклад в развитие птицеводства СССР и России / В.И. Фисинин // Сб. науч. тр. ВНИТИП. Сергиев Посад, 2005. Т. 80. С. 4–23.
2. Миронова, Г.Н. Качество пищевых яиц кур-несушек различных кроссов / Г.Н. Миронова, А.А. Астраханцев // Птица и птицепродукты. 2009. №2. С. 28–30.
3. Варакина, Р. Медленнооперяющаяся линия яичных кур ВР2 / Р. Варакина, Н. Фузеева, Н. Исаева // Птицеводство. 2005. №11. С. 20–22.
4. Пахомова–Джолова, М. Яичные кроссы «УК Кубань»: достижения и особенности селекции / М. Пахомова–Джолова, И. Гальперн // Птицеводство. 2010. №4. С. 13–16.
5. Свиридова, С.Н. Новые кроссы яичных кур / С.Н. Свиридова, В.С. Махнач // Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства: тез. докл. Жодино, 2005. С.37.
6. Махнач, В.С. Результаты сравнительных испытаний гибридов / В.С. Махнач, С.Н. Свиридова // Птицеводство Беларуси. 2007. №1 С.9–12.
7. Махнач, В.С. Результаты испытания финальных гибридов / В.С. Махнач, С.Н. Свиридова // Основы современного птицеводства: сб. ст. науч.-практ. конф. Заславль, 2008. С. 53–58.
8. Царенко, П.П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / П.П. Царенко // Л.: ВО «Агропромиздат», 1988. С. 5.
9. Руководство по содержанию: Нisex Гибриды/ Поултри Бридерс, Боксmeer. 2004. С. 1–24.

УДК 636.2.082.251

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ КОРМЛЕНИЯ

Л.А. ТАНАНА, В.В. ПЕШКО
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 12.01.2011)

Введение. С повышением потенциала молочной продуктивности крупного рогатого скота особое значение приобрели такие его характеристики, как здоровье и воспроизводительные качества коров, от которых в большой мере зависит нормальное протекание технологического процесса получения молока.

Успех в развитии молочного скотоводства во многом определяется

интенсивностью воспроизводства стада, которая оказывает прямое влияние на производство молока и темпы реализации генетического потенциала продуктивности. Состояние воспроизводительной функции коров зависит от многих факторов: технологии искусственного осеменения, условий эксплуатации, кормления, содержания, а также от наследственности [1, 2].

Воспроизводительная функция коров складывается из относительно независимых признаков – возраста наступления хозяйственной зрелости, регулярности половых циклов, оплодотворяемости коров от первого осеменения и т.д. Причем каждый из них формируется в результате реализации генотипа под влиянием конкретных условий окружающей среды. В настоящее время за рубежом применяется около 30 параметров оценки воспроизводительных качеств коров. В экономическом анализе эффективности воспроизводства учитывают длительность межотельного периода, сервис-периода, индекс осеменения, уровень оплодотворяемости (по отсутствию повторной охоты), процент выбраковки коров, процент дойных коров в стаде [3,4].

Возраст первого осеменения телок зависит как от срока полового созревания, так и от общего развития организма, что обусловлено не только наследственными качествами (скороспелостью), но и внешними факторами. Специалисты считают, что при интенсивном выращивании экономически оправдано оплодотворение телок в возрасте 15 месяцев, чтобы получить первый отел не позднее 24-месячного возраста. В практике скотоводства для установления срока первого осеменения принимают за исходное не столько возраст, сколько живую массу как показатель общего развития [2, 5]. Принято считать, что телочек следует осеменять по достижению ими 65–70 % массы взрослой коровы, в возрасте 17–18 месяцев, так как половое созревание телок связано со скоростью роста и зависит от величины живой массы больше, чем от возраста [6–8]. Удлинение периода выращивания телок из-за недостаточного кормления и осеменение их в старшем возрасте недопустимо, так как задерживается рост поголовья скота и увеличивается число повторных осеменений. При позднем осеменении телок уменьшается общее количество молока и телят, полученных от коровы в течение жизни, значительно увеличиваются расходы на содержание и выращивание животных [8].

Межотельный период – обобщающий показатель, один из ключевых индикаторов среди характеристик воспроизводительных способностей коров. Снижение молочной продуктивности и прибыли в молочном скотоводстве зачастую связано с увеличением интервала между отелами. Для определения фактического значения данного показателя необходимы сведения о дате отелов (двух или более) по каждому животному. Сначала высчитывают продолжительность интервалов по каждой корове, а затем – средний показатель (индекс) для группы животных. Прогнозируемый интервал (или прогнозируемый индекс) определяют путем сложения продолжительности сервис-периода и стельности (СП + 279) по каждому животному, затем высчитывают

индекс по группе. Оптимальная величина интервала между отелами составляет 365 дней. Это связано с показателем выхода телят на 100 коров. При продолжительности межотельного периода 365 дней этот показатель равен 100 %, что и является физиологической нормой. Межотельный период в 361–380 дней означает хороший статус плодовитости, увеличение от 381 до 400 дней связывают со значительными нарушениями в кормлении и содержании, более 400 дней – неприемлемо, если только молочная продуктивность коровы значительно не превышает среднюю по стаду [2].

Продолжительность сервис-периода оказывает самое большое влияние на вариабельность длительности лактации. Этот показатель определяют для оценки состояния воспроизводительных функций коров [8]. Величина сервис-периода зависит от скорости инволюции матки (восстановление ее нормальной формы, размеров и половой цикличности), на что требуется от 28 до 80 дней. При раннем осеменении (до 30 дней после отела) наблюдается очень низкая эффективность осеменений (10–15 %), высокая эмбриональная смертность, заболевания полового аппарата и другие отклонения, создающие условия для последующих многочисленных перегулов [2].

При коротком сервис-периоде (21–30 дней) значительное снижение удоев отмечается сразу же через 2–3 месяца после оплодотворения. Этот факт объясняется возникновением в организме животного доминанты беременности, которая в определенной степени является антагонистом лактационной доминанты, что и снижает молочную продуктивность. Если учесть, что укорочение лактации также снижает удои за лактацию, то становится очевидной нецелесообразность раннего оплодотворения. Для получения теленка каждый год и максимальной продуктивности за лактацию сервис-период не должен превышать 80–85 дней, а при быстрой смене поколений наиболее эффективны коровы с сервис-периодом 45–60 дней [5].

Одним из важнейших показателей воспроизводительных качеств телок и коров является их оплодотворяемость от первого осеменения, хотя этот признак во многом зависит от ряда факторов: качества спермы, времени осеменения, послеродового состояния половой системы, техники осеменения и т.д. Но при этих и других равных условиях наблюдается значительная изменчивость стад по оплодотворяемости от первого осеменения – от 30–40 % в срок менее 30 дней, до 60–65 % при 150–180 днях после отела [5]. Хорошей оплодотворяемостью от первого осеменения считается 65–70 % у телок и 60–65 % у коров. Пониженная оплодотворяемость коров в период до 60 дней после отела увеличивает число осеменений на одну стельность, расход семени приводит к удлинению межотельного периода, в результате чего уменьшается количество полученных телят за период хозяйственного использования животного.

Показателем кратности осеменений является индекс осеменения – число осеменений, необходимых для оплодотворения. При оптималь-

ном сроке осеменения индекс составляет 1,5; при раннем и позднем сроке осеменения он колеблется от 1,85 до 2,25 [9]. Стандартным считается индекс осеменения 2,0 и ниже. Как при естественном, так и при искусственном осеменении наибольший процент животных оплодотворяется после первого осеменения, а с каждым последующим осеменением этот показатель понижается. Связано это с тем, что среди неоплодотворившихся животных имеются и больные с пониженной плодовитостью. После очередного осеменения процент их среди неоплодотворившихся животных увеличивается. Это приводит к снижению результатов осеменения. У здоровых животных шансы одинаковы при каждом осеменении [2].

Цель работы – изучить воспроизводительные качества коров голландского и голштинского корня при разном уровне кормления.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлись первотелки и коровы голландского и голштинского корня.

Для изучения воспроизводительных качеств коров голландского и голштинского корня при разном уровне кормления был проведен научно-хозяйственный опыт в хозяйствах Волковысского района Гродненской области с различным зоотехническим фоном (КУСП «Племзавод «Россь» – высокий уровень кормления: 60 ц корм.ед. и более на одну корову; учхоз УО «Волковысский государственный аграрный колледж» – средний уровень кормления: 45–50 ц корм.ед; СПК «Хатьковцы» – низкий уровень кормления: ниже 40 ц корм. ед). Кормление подопытных животных соответствовало Нормам и рационам кормления сельскохозяйственных животных [10].

Для проведения исследований в каждом хозяйстве были сформированы по две группы животных: 1) контрольная группа – животные голландского корня (линии К.Я. Катс 2233 / 137, Адема через Бертуса 25437, Рутъес Эдуарда 2, 31646), 2) опытная группа – животные голштинского корня (линии Монтвик Чифтейн 95679, Рефлекшн Соверинг 198998, Вис Айдиал 933122).

Воспроизводительные качества подопытных животных изучали путем анализа данных зоотехнического учета. По каждому животному определяли возраст первого отела (месяцев), продолжительность стельности, сервис- и межотельного периодов (дней), индекс осеменения животных. У первотелок также были изучены следующие показатели: возраст первого плодотворного осеменения, дней; возраст при первом отеле, дней; живая масса при осеменении, кг; живая масса при первом отеле, кг.

Результаты исследований и их обсуждение. Для достижения высокого уровня воспроизводства стада необходим регулярный контроль показателей, характеризующих плодовитость каждого животного в отдельности и стада в целом. Сопоставление фактических показателей с потенциально возможными позволяет правильно оценить результаты работы специалистов в области воспроизводства, рассчитать экономический ущерб от яловости, выявить основные причины бесплодия или понижения плодовитости и наметить обоснованные мероприятия для

изменения состояния в желаемом направлении.

В хозяйствах Беларуси основным критерием воспроизводства стада на сегодняшний день остается выход телят на 100 коров и нетелей, зарегистрированных на начало года. Однако этот показатель не отвечает современным требованиям и не характеризует воспроизводительный статус коров. Зарубежный опыт ведения животноводства, напротив, рекомендует использование такого показателя, как межотельный период. Он наиболее точно характеризует состояние воспроизводства стада с экономической, физиологической и селекционной точек зрения и интегрирует наиболее важные показатели в этой области (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика воспроизводительных качеств подопытных первотелок (M±m)

Показатели	КУСП «Племзавод «Россь»»		Учхоз УО «ВГАК»		СПК «Хатьковцы»	
	1-я группа (n=57)	2-я группа (n=84)	1-я группа (n=62)	2-я группа (n=78)	1-я группа (n=64)	2-я группа (n=89)
Возраст первого плодотворного осеменения, дн.	522±15,2	495±12,1	547±19,4	571±17,8	585±21,8	646±19,3***
Возраст при первом отеле, дн.	801±15,2	774±12,0	826±19,3	852±17,9	864±21,7	928±19,4***
Живая масса при осеменении, кг	404±7,2	392±5,7	395±6,9	387±6,1	372±5,6	373±5,4
Живая масса при первом отеле, кг	535±13,7	519±11,3	523±11,4	503±10,9	477±13,8	468±12,6
Продолжительность сервис-периода, дн.	102±11,4	125±7,9*	99±9,4	119±8,3*	89±8,8	108±7,9*
Продолжительность межотельного периода, дн.	381±11,3	404±8,1*	378±11,5	400±8,2*	368±8,4	390±7,6*
Продолжительность стельности, дн.	279±1,4	279±1,2	279±1,6	281±1,3	279±1,7	282±1,2
Индекс осеменения	1,86	2,02	1,82	1,98	1,75	1,87

*P<0,05; ***P<0,001.

Анализ воспроизводительных качеств подопытных животных (табл. 1) показал, что при низком и среднем уровнях кормления первотелки имели меньшую живую массу при осеменении и первом отеле, также более поздний возраст плодотворного осеменения и отела, чем в КУСП «Племзавод «Россь»». При низком и среднем уровнях кормления наименьший возраст при плодотворном осеменении и первом отеле установлен у первотелок голландского корня (1-я группа). Они превосходили своих сверстниц голштинского корня на 61 и 64 дня при P<0,05 и 24 и 26 дней при P>0,05 соответственно. В СПК «Хатьковцы» животные существенных различий по живой массе при осеменении (372–373 кг) и при первом отеле (468–477 кг) не имели. При повышенном уровне кормления по возрасту плодотворного осеменения и отела

выявлено превосходство животных голштинского корня на 27 дней, однако они уступали своим голландским сверстницам по живой массе при осеменении и первом отеле на 12 и 16 кг соответственно. Преимущество голштинских первотелок, выращенных в КУСП «Племзавод «Россь», по вышеуказанным показателям связано со скороспелостью в период их выращивания, что дает возможность осеменять телок в возрасте 16–18 месяцев и эффективно их использовать в 25–27 месяцев при повышенном уровне кормления. Характеристика воспроизводительных качеств полновозрастных коров различного происхождения представлена в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика воспроизводительных качеств полновозрастных коров голландского и голштинского корня (M±m)

Показатели	КУСП «Племзавод «Россь»		Учхоз УО «ВГАК»		СПК «Хатьковцы»	
	1-я группа (n=44)	2-я группа (n=51)	1-я группа (n=46)	2-я группа (n=43)	1-я группа (n=49)	2-я группа (n=48)
Продолжительность сервис-периода, дн.	109±9,4	138±8,2*	107±9,0	128±9,3*	103±9,8	121±8,9*
Продолжительность сухостойного периода, дн.	56±1,7	55±2,1	54±1,2	55±1,4	58±1,3	62±1,1
Продолжительность стельности, дн.	279±1,4	279±1,2	279±1,6	281±1,3	279±1,7	282±1,2
Продолжительность межотельного периода, дн.	388±9,6	417±8,4*	386±9,5	409±9,2*	382±9,4	403±8,6*
Индекс осеменения	1,91	2,04	1,89	2,01	1,84	1,93

*P<0,05.

В результате изучения воспроизводительных качеств полновозрастных коров голландского и голштинского корня установлено, что с возрастом увеличивается продолжительность сервис- и межотельных периодов, а также происходит повышение индекса осеменения. По продолжительности сервис- и межотельного периодов установлено достоверное превосходство первотелок голландского корня над голштинскими сверстницами во всех трех хозяйствах на 19–23 и 22–23 дней соответственно (P<0,05). Была выявлена тенденция снижения оплодотворяемости первотелок голштинского корня, о чем свидетельствуют значения индекса осеменения. Согласно данным Н. Решетниковой, оптимальная величина сервис-периода зависит от продуктивности. У коров с продуктивностью до 5,0 тыс. килограммов оптимальный сервис-период должен составлять 80 дней, от 5,0 до 6,5 тыс. килограммов – 100 дней и свыше 6,5 кг – 110 дней [11]. В наших исследованиях продолжительность данного показателя соответствует норме только по группе полновозрастных коров голландского корня в КУСП «Племзавод «Россь». У коров голштинского корня продолжительность сервис-периода существенно превышает нормативные показатели в условиях хозяйства с высоким уровнем кормления на 28 дней, а в ус-

ловиях хозяйства с низким уровнем кормления – на 11 дней.

Установлена тенденция увеличения продолжительности стельности у коров голштинского корня на 2–3 дня в хозяйствах со средним и низким уровнями кормления по сравнению с КУСП «Племзавод «Россь». У основной массы коров она находится в пределах от 271 до 290 суток. Обращая внимание на продолжительность сухостойного периода, можно дать положительную оценку – по всем изучаемым группам данный показатель находился в пределах 54–62 дня, что соответствует физиологическим нормам.

Продолжительность межотельного периода при высоком, среднем и низком уровнях кормления у коров всех групп превышала 12 месяцев, что ведет к недополучению 5–14 телят на 100 коров. Основными причинами снижения воспроизводительной функции коров различного генеза оказались послеродовые осложнения и заболевания, упущения в организации осеменения.

Заключение. Изучение воспроизводительных качеств коров голландского и голштинского корня в хозяйствах с различным зоотехническим фоном свидетельствуют о том, что независимо от уровня кормления с возрастом увеличивается продолжительность сервис- (на 18–29 суток) и межотельного (на 21–29 суток) периодов, а также происходит повышение индекса осеменения (на 0,09–0,16). По продолжительности сервис- и межотельного периодов установлено достоверное превосходство первотелок голландского корня над голштинскими сверстницами во всех трех хозяйствах на 19–23 и 22–23 дня соответственно ($P < 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Басовский, Н. З. Селекция скота по воспроизводительной способности / Н. З. Басовский, Б. П. Завертяев. М.: Россельхозиздат, 1975. 140 с.
2. Племенная работа и воспроизводство стада в молочном скотоводстве: монография / Н. В. Казаровец [и др.]. Горки: БГСХА, 2001. 212 с.
3. Кузнецов, В. М. Оценка генетических изменений в стадах и популяциях сельскохозяйственных животных / В. М. Кузнецов. Л., 1982. 44 с.
4. Мамонов, А. П. Сравнительная оценка разных пород черно-пестрого скота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / А. П. Мамонов. ВИЖ: Дубровицы, 1990. 22 с.
5. Танана, Л. А. Система оценки использования в селекции пренатальной скороспелости и конституционных особенностей сельскохозяйственных животных в раннем возрасте: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01 / Л. А. Танана. РУП «Белорус. науч.-исслед. ин-т животноводства». Жодино, 2001. 34 с.
6. Максимов, Ю. Л. Рациональное использование ценных производителей – основной фактор повышения эффекта отбора / Ю. Л. Максимов. Горки: БСХА, 1985. 32 с.
7. Рекомендации по использованию голштино-фризского скота для совершенствования молочных стад и пород. М., 1984. 35 с.
8. Скотоводство: учебник; под ред. Е. А. Арзуманяна. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1978. 319 с.
9. Коршун, С. И. Использование конституциональных особенностей телок для раннего прогнозирования молочной продуктивности коров: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / С. И. Коршун. Белорус. науч.-исслед. ин-т животноводства. Жодино, 2001. 22 с.
10. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.

УДК 636.2.082

VLAD-СИНДРОМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.В. ТРАХИМЧИК
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 12.01.2011)

Введение. Животноводство в нашей стране является ведущей отраслью сельскохозяйственного производства, поставщиком ценных продуктов питания для человека и сырья для промышленности. Следовательно, встает вопрос о повышении количества получаемой продукции и улучшении ее качества. Повышение генетического потенциала молочного скота осуществляется на основе принципов и методов чистопородного разведения с использованием генотипов ценных родственных пород мирового генофонда. Для улучшения разводимого в республике скота используются породы западноевропейской селекции. Голштинская порода крупного рогатого скота – одна из лучших специализированных молочных пород мира. Однако интенсивный, из поколения в поколение, отбор животных по молочности и максимальное использование небольшого количества производителей-улучшателей без учета инбридинга привели к ряду нежелательных последствий. В результате в наследственности голштинов постепенно накопились нежелательные рецессивные мутации, одной из которых является синдром иммунодефицита (VLAD), имеющий наиболее серьезные экономические последствия [3,6,10].

VLAD – это аутосомное рецессивное непатогенное заболевание, приводящее к нарушению иммунного ответа организма на инфекционные агенты. Клинические симптомы проявления мутации в гомозиготном состоянии разнообразны, однако доминируют нарушения респираторной функции и функции желудочно-кишечного тракта. Организм животных, несущих в своем генотипе мутантный аллель в гетерозиготном состоянии (CD18TL/BL), не способен противостоять вирусным и бактериальным инфекциям, что приводит к снижению иммунитета животных и может закончиться летальным исходом в первые месяцы постнатального развития. Гомозиготные носители мутантного гена (CD18TL/TL) фенотипических отклонений не имеют.

Мутация приводит к множественным дефектам функции лейкоцитов. Мутация в гене CD18 нарушает нормальную функцию нейтрофи-

лов, которые теряют способность мигрировать через эпителий капилляров и субэпителиальные мембраны. Наблюдаются характерные изменения в сывороточных белках (гипоальбуминамия и гиперглобулинонемия) и острая нейтрофилия. Картина крови у больных животных по лейкоцитарному составу напоминает лейкоз [2,5].

Распространение у крупного рогатого скота наследственного заболевания – синдрома врожденного иммунодефицита (BLAD-синдрома) связывают с широким использованием быков-производителей голштинской породы – носителей этой мутации. В большинстве развитых стран Европы и Америки проводится ДНК-диагностика носительства BLAD-синдрома у племенных животных, по результатам которой быки-производители, являющиеся носителями мутации гена CD18, не допускаются для племенного использования. Одной из возможных причин дальнейшего распространения синдрома BLAD может быть то, что у гетерозиготных животных могут быть какие-либо селекционные преимущества, однако в некоторых работах опубликованы данные о том, что носители гена BLAD-синдрома не имеют достоверного селекционного преимущества по сравнению со здоровыми животными, хотя и не всегда уступают последним [8].

При отсутствии выбраковки гетерозиготных носителей рецессивного аллеля, фенотипически не отличающихся от здоровых животных, популяция остается в состоянии генного равновесия, проверка которого методом χ^2 (хи-квадрат) показывает, что во всех исследованных популяциях отсутствует достоверная разница между фактическими и ожидаемыми частотами генотипов. Родоначальником мутации является бык шведской селекции Осборндайл Айвенго 1189870 (1952 г. рождения), считавшийся выдающимся производителем. Спустя 40 лет, когда стало известно, что он является носителем BLAD-синдрома, его наследственный материал оказался широко распространенным среди черно-пестрых и красно-пестрых пород крупного рогатого скота. Впоследствии потомки Осборндайл Айвенго попали в Западную Европу и страны СНГ [4].

Для оценки взаимосвязи между носительством мутации и воспроизводительными качествами быков-производителей проводят сравнение воспроизводительных качеств и качества спермопродукции животных различных генотипов по гену CD18 на линейном уровне. Установлено, что в среднем по линиям значения таких показателей, как количество эякулятов, получено спермы (мл), объем эякулята (мл), концентрация спермы (млр/мл), активность спермиев (%), осеменено маток (гол.), процент оплодотворения (%), отелилось маток (гол.), находились примерно на одном уровне и существенных различий в зависимости от наличия у животных мутантного аллеля CD18BL не было.

Но все же у животных генотипа CD18 TL/BL выявлен более низкий процент оплодотворения по сравнению с животными генотипа CD18TL/TL [1,9].

Среднее значение показателя «получено приплода» (гол.) от быков с генотипом CD18 TL/BL было ниже (на 7,3%), чем у животных генотипа CD18TL/TL, что согласуется с данными, полученными другими исследователями и, вероятно, связано с гибелью телят в раннем возрасте вследствие наличия в их генотипе мутации в рецессивной гомозиготной форме.

Анализ показателей спермопродукции быков различных линий и генотипов по гену CD18 на линейном уровне также не выявил существенных различий между ними.

Значения признака «объем эякулята» (мл) колебались от 3,10 до 5,32, причем во всех линиях наблюдалась тенденция снижения данного показателя с появлением в генотипе животных мутантного аллеля CD18BL по сравнению с гомозиготным генотипом CD18TL/TL.

Размах изменчивости признака «концентрация спермы» (млр/мл) составил 0,80 – 1,50, однако в пределах одной линии достоверной разницы между показателями особей генотипов CD18TL/TL и CD18 TL/BL не выявлено. Изменения данного показателя в зависимости от генотипа носили в различных линиях разнонаправленный характер.

Колебание значения признака «активность спермы» (баллов) в зависимости от генотипа по локусу гена CD18 составило 7,80 – 8,21, причем в большинстве линий значения показателя имели тенденцию к снижению у быков-производителей – носителей синдрома иммунодефицита. Однако отсутствие достоверности, вероятно, объясняется недостаточным количеством в выборке животных с генотипом CD18 TL / BL [3,11].

Полученные данные не могут не вызывать озабоченности, прежде всего, за качество используемых в нашей стране быков-производителей. По нашему мнению, при завозе скота необходимо производить тестирование с целью выявления аллелей, отрицательно влияющих на устойчивость к заболеваниям.

Анализ данных показывает, что если на первом этапе поток мутантных генов в стадо шел, в основном, через быков-производителей, замороженное семя и трансплантацию эмбрионов, то дальнейшее его распространение связано с использованием гетерозиготных быкопроизводящих коров.

Высокая скорость распространения неблагоприятных мутаций определяется рецессивным характером их наследования [5].

Единственным существующим к настоящему времени методом, позволяющим безошибочно выявить носительство мутации BLAD в гетерозиготе, является анализ продуктов амплификации участка гена CD18 по полиморфизму длин рестрикционных фрагментов, что позволяет определять генетические аномалии непосредственно на уровне ДНК.

В странах с развитым молочным скотоводством убытки от данного заболевания довольно значительны. В странах СНГ потери еще сравнительно небольшие. Вероятно, это связано с тем, что генофонд отече-

ственных пород пока находится на стадии накопления генетического груза с мутацией BLAD. Однако мировой опыт показывает, что данная мутация быстро распространяется при бесконтрольном использовании племенного материала [3,10].

Своевременное выявление носителей данной мутации позволит избежать скрещивания двух гетерозиготных особей или, наоборот, использовать при разведении под контролем в случае их высокой препопентности. Чтобы не допустить дальнейшего бесконтрольного распространения мутации, необходимо, наряду с тестированием быков-производителей, проводить тестирование популяций быкопроизводящих коров и ремонтного молодняка.

Цель работы – выявить синдром иммунодефицита у быков-производителей, содержащихся на Щучинском филиале РУСП «Гродненское племпредприятие», и определить его влияния на воспроизводительные и продуктивные качества крупного рогатого скота Гродненской области.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлся генетический материал (семя) быков-производителей чернопестрой породы отечественной и западноевропейской селекции с различной кровностью по голштинской породе, содержащихся на Щучинском филиале РУСП «Гродненское племпредприятие». Было отобрано 75 спермодоз от быков-производителей различных линий голштинского и голландского корня. Исходным материалом служили образцы ДНК, выделенные из замороженных образцов семени животных. ДНК-диагностику генотипов по гену CD18 (BLAD) проводили с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) и полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ). Ядерную ДНК выделяли из разбавленной спермы (пайеты) перхлоратным методом с собственными модификациями. Основные растворы для выделения ДНК, амплификации и рестрикции готовили по Т. Маниатису, Э. Фрич, Дж. Сэмбруку [5].

Реакция ПЦР проводилась в оптимизированном составе реакционной смеси с использованием праймеров BLAD1 и BLAD2: BLAD1: 5' – TGA GAC CAG GTC AGG CAT TGC GTT CA – 3' BLAD2: 5'– CCC CCA GCT TCT TGA CGT TGA CGA GGT C – 3'.

Для проведения рестрикции применялась эндонуклеаза TaqI.

Результаты расщепления продуктов ПЦР оценивались электрофоретическим методом в агарозном геле, окрашенном бромистым этидием, с помощью трансиллюминатора в ультрафиолетовом свете. Для анализа распределения рестрикционных фрагментов ДНК использовали компьютерную видеосистему и программу VITran [7].

Показатели молочной продуктивности (удой за 305 дней 1-й лактации, жирномолочность, белковомолочность, количество молочного жира и белка) дочерей быка-производителя Дрозд 400092 (линия Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381) носителя гена CD18 в гетерозиготном состоянии CD18 TL/BL изучали по данным племенного и зоотехниче-

ского учета в СПК «Октябрь – Гродно» (n=22), в СПК «Озеры» (n=13) и в СПК «Обухово» (n=19). В качестве сверстниц в СПК «Октябрь – Гродно» выступали 22 дочери быков Барон 400095 (линия Монтвик Чифтейн 95679) и Ласковый 400086 (линия Вис Айдиал 933122), в СПК «Озеры» – 13 дочерей быков Барон 400095 (линия Монтвик Чифтейн 95679), Ласковый 400086 (линия Вис Айдиал 933122) и Стук 137 (линия Вис Айдиал 933122) и в СПК «Обухово» – 19 дочерей быков Барон 400095 (линия Монтвик Чифтейн 95679) и Ласковый 400086 (линия Вис Айдиал 933122).

Результаты исследований и их обсуждение. Распространение у крупного рогатого скота наследственного заболевания – синдрома врожденного иммунодефицита (BLAD-синдрома) связывают с широким использованием быков-производителей голштинской породы – носителей этой мутации. В большинстве развитых стран Европы и Америки проводится ДНК-диагностика носительства BLAD-синдрома у племенных животных, по результатам которой быки-производители, являющиеся носителями мутации гена CD18, не допускаются для племенного использования.

Нами было протестировано 75 быков-производителей, содержащихся в РУСП «Гродненское племпредприятие» на наличие BLAD - синдрома. Данные о частоте встречаемости генотипов аллелей гена CD18 в разрезе линий представлены в табл.1.

Таблица 1. Генетическая структура быков-производителей различного происхождения по локусу гена CD18

Линии	n	Количество быков с генотипом гена CD18			
		TL/TL		TL/BL	
		гол.	%	гол.	%
Голштинской селекции	58	55	94,8	3	5,2
Белорусской селекции	17	17	100	–	–

Данные, представленные в табл. 1, свидетельствуют о том, что у отобранных быков чаще встречается генотип CD18TL/TL, чем генотип CD18TL/BL. Так, у быков линий голштинской селекции он обнаружен у 58 животных (94,8%), а у быков линий белорусской селекции – у 17 (100%). Среди популяций быков-производителей голштинской и белорусской селекции генотип CD18BL/BL не выявлен.

Далее нами были изучены показатели молочной продуктивности дочерей и сверстниц быка-производителя Дрозд 400092 (линия Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381). Полученные данные представлены в табл. 2.

Полученные данные свидетельствуют о том, что по молочной продуктивности превосходство сверстниц над дочерьми быка-производителя Дрозд 400092 (линия Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381) в СПК «Обухово» Гродненского района составило по удою 954 кг (14,85%), по содержанию молочного жира – 33,71 кг (13,39%), по количеству молочного белка – 35,33 кг (16,98%) (P<0,001) и белкомолочности –

0,06% ($P < 0,05$). Достоверных различий между жирномолочностью дочерей быка Дрозд 400092 и их сверстницами не выявлено. В СПК «Озерь» Гродненского района удой дочерей быка Дрозд 400092 (линия Пони Фарм Арлинда Чиф 1427381) был ниже удоя сверстниц на 1171 кг (22,07%), количество молочного жира было ниже на 43,39 кг (21,12%) ($P < 0,001$), белковомолочность – на 0,14 % ($P > 0,05$), а количество молочного белка – на 48,29 кг (27,16%) ($P < 0,001$).

Таблица 2. Молочная продуктивность дочерей и сверстниц быка-производителя Дрозд 400092

Группы животных	n	Показатели				
		Удой, кг	Жир, %	Молочный жир, кг	Белок, %	Молочный белок, кг
СПК «Обухово»						
Дочери	19	6423±240,5	3,92±0,03	251,8±8,50	3,24±0,02	208,1±7,56
Сверстницы	19	7377±120,2	3,89±0,02	285,5±4,13	3,30±0,02	243,4±3,69
Разница		-954	0,03	-33,71	-0,06	-35,33
СПК «Озерь»						
Дочери	13	5307±189,6	3,87±0,03	205,4±6,65	3,35±0,04	177,8±5,53
Сверстницы	13	6478±143,7	3,85±0,02	248,8±5,53	3,49±0,06	226,1±6,92
Разница		-1171	0,02	-43,38	-0,14	-48,29
СПК «Октябрь-Гродно»						
Дочери	22	7341±211,8	3,82±0,02	280,4±8,67	3,31±0,01	250,3±6,66
Сверстницы	22	8605±177,5	3,80±0,02	321,8±7,18	3,41±0,02	284,8±5,90
Разница		-1264	0,02	-41,4	-0,1	-34,50

По жирномолочности установлено недостоверное превосходство дочерей быка Дрозд 400092 над сверстницами на 0,02 % ($P > 0,05$). Проанализировав данные в СПК «Октябрь – Гродно» Гродненского района, видно, что удой дочерей на 1264 кг (17,22%) ниже удоя сверстниц, количество молочного жира и молочного белка ниже по сравнению со сверстницами на 41,4 кг (14,76%) и 34,5 кг (13,78%) соответственно, белковомолочность на 0,1% выше ($P < 0,001$), а жирномолочность у дочерей на 0,02% выше по сравнению со сверстницами ($P > 0,05$).

Для того чтобы рассчитать экономическую эффективность производства молока от дочерей быка Дрозд 400092 и их сверстниц в СПК «Обухово», СПК «Озерь» и СПК «Октябрь – Гродно», а также первотелок с различными генотипами каппа-казеина в СПК «Обухово», учитывали средний удой животных, среднее содержание белка в молоке и базисную белковомолочность (3,0 %), себестоимость производства молока и цену его реализации в хозяйствах, где проводились исследования.

Расчет экономической эффективности производства молока дочерей быка-производителя Дрозд 400092 и их сверстниц представлен в табл. 3.

Расчет экономической эффективности производства молока свидетельствует о том, что по величине чистого дохода дочери быка Дрозд

400092 в СПК «Обухово» уступали сверстницам на 371,67 тыс.рублей (17,1%), в СПК «Озеры» – на 550,37 тыс. рублей (31,5%) и в СПК «Октябрь – Гродно» – на 448,95 тыс. рублей (20,8%).

Таблица 3. Экономическая эффективность производства молока дочерей быка-производителя Дрозд 400092 и их сверстниц

Группы животных	Удой, кг	% белка	Удой базисной белково-молочности, кг	Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	Затраты на производство молока, тыс. руб.	Чистый доход, тыс. руб.
СПК «Обухово»						
Дочери	6423	3,24	6936,84	5244,25	3073,02	2171,23
Сверстницы	7377	3,30	8114,70	6137,71	3594,81	2542,90
СПК «Озеры»						
Дочери	5307	3,35	5731,56	4493,54	2745,42	1748,12
Сверстницы	6478	3,49	7536,07	5908,27	3609,78	2298,49
СПК «Октябрь–Гродно»						
Дочери	7341	3,31	8099,57	6341,96	4179,38	2162,58
Сверстницы	8605	3,41	9781,02	7658,54	5047,01	2611,53

Заключение. Таким образом, использование результатов проведенного ДНК-тестирования быков-производителей Щучинского филиала РУСП «Гродненское племпредприятие» позволит внедрять генетические маркеры (гена CD18) в селекционный процесс крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы. Это обеспечит решение важной народнохозяйственной проблемы – проведения в нашей республике маркер-направленной селекции с целью формирования стада животных, способных противостоять вирусным и бактериальным инфекциям, с высоким иммунитетом и повышением молочной продуктивности коров с более высоким качеством молока, пригодным для получения высококачественных продуктов питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брэм, Г. Воспроизводительные качества быков-производителей в зависимости от гена CD18 / Г. Брэм, Б. Бренинг // Генетика. 1993. Т.29. № 6. С. 18–21.
2. Виннчук, Д.Т. Ген «BLAD» в наследственности голштинского скота / Д.Т. Виннчук, А.А. Созинов // Вісн. аграр. науки. 1994. № 6. С.44–46.
3. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных / Л.А. Калашникова, И.М. Дунин, В.И. Глазко [и др.]. Лесные Поляны, 1999. С. 147.
4. Коронец, И.Н. Зоотехническая наука Беларуси / О.П. Курак, Ж.А. Грибанова, Ю.Н. Супранович // Сб. науч. тр. Т. 43. Ч. 1. Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. Жодино, 2008. С.57.
5. Маниатис, Т. Молекулярное клонирование / Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. М.: Мир, 1984. С.480.
6. Скрининг гена BLAD-синдрома у животных черно-пестрого корня / А.Н. Попов, Н.А. Зиновьева, В.А. Полежаева, В.М. Игнатьев, Г. Брем // Ветеринарная медицина. 2000. № 3. С.59–61.
7. Методические рекомендации по применению ДНК-тестирования в животноводстве Беларуси / Т.И. Епишко, О.П. Курак, Р.И. Шейко, И.С. Петрушко, Н.А. Федоренкова

[и др.]; Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. Жодино, 2006. С.12.

8. Engelhardt, I. Inzucht, bedeute ahnen und warschaeinlichkeit fur BLAD-Merkmalstrager in der Deutschen Schwarzbuntzucht / I. Engelhardt // Hannover, 1996. P. 184–201.

9. Intracellular and extracellular depositions; degenerations. In: Veterinary Pathology, ed. / N.W. King, T.C. Jones, J. Alroy, R.D. Hunt // Williams & Wilkins, Baltimore, MD. 1996. P. 25–56.

10. Identification and prevalence of a genetic defect that causes leucocyte adhesion deficiency in Holstein cattle / D.E. Shuster, M.E. Kehrl, M.R. Ackermann, R.O. Gilbert // Proc. Natl. Acad. Sci.-USA. 1992. V.892. P.9225–9229.

11. Taniyama, H. Request reprints Department of Veterinary Pathology, School of Veterinary Medicine / H. Taniyama // Rakuno Gakuen University, Bunkyo-dai-Midorimachi 582, Ebetsu, Hokkaido 069–8501. 1996. P. 32–34.

УДК 636.4.082

РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК И СКОРОСТЬ РОСТА ПОРОСЯТ ПРИ ЧИСТОПОРОДНОМ РАЗВЕДЕНИИ И СКРЕЩИВАНИИ

Е.М. ВОЛКОВА, В.А. ДОЙЛИДОВ, Л.А. БАРАБАНОВА
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 12.01.2011)

Введение. Производство конкурентоспособной свинины за счет изменения качества животных, снижения затрат кормов и труда на единицу получаемой продукции является одной из важнейших задач свиноводства. Мировой и отечественный опыт показывает, что увеличение производства свинины, повышение ее качества и конкурентоспособности наиболее целесообразно вести за счет повышения продуктивности животных, используя наиболее удачные для каждого региона схемы межпородных сочетаний [7].

Применение промышленного скрещивания на крупных специализированных предприятиях было изначально заложено в организацию работы свиноводческих комплексов. При этом системой разведения предусматривалось применение простого трехпородного промышленного скрещивания разводимых в республике пород [1].

В настоящее время многие хозяйства стали включать в схемы скрещивания зарубежные специализированные мясные породы, справедливо полагая, что достигнут этим повышения мясных качеств у получаемого откормочного молодняка [8]. Так, в текущем десятилетии на ряде свиноводческих комплексов Витебской области принята схема получения трехпородных помесей с применением в качестве материнских пород белорусской крупной белой и белорусской мясной, а в качестве отцовской – породы дюрок. При этом в качестве прародительских форм используются чистопородные белорусской крупной белой

и белорусские мясные свиноматки и хряки, для получения материнских форм применяют как прямое, так и обратное скрещивание свиней этих двух пород. Покрытие материнских форм хряками породы дюрок обеспечивает получение трехпородного молодняка для последующего выращивания и откорма. Таким образом, для обеспечения необходимого уровня производства финальных гибридов нужно использовать одновременно и чистопородное разведение, двухпородное и трехпородное скрещивание.

В то же время известно, что уровень продуктивности используемых свиноматок при различных методах разведения и разных комбинациях пород может сильно варьировать [9]. Исходя из этого, при стремлении к повышению мясных качеств молодняка необходимо следить за поддержанием на должном уровне и репродуктивных качеств используемых помесных свиноматок, на которые может наложить отпечаток, и не всегда благоприятный, использование хряков специализированных мясных пород. В частности, в исследованиях, проводившихся в конце 90-х годов XX века и в первом десятилетии XXI века, была установлена тенденция к некоторому снижению многоплодия чистопородных и помесных свиноматок при спаривании с хряками породы дюрок [2, 4]. Однако за прошедшее десятилетие в работе с данной породой в условиях республики был достигнут существенный прогресс в плане повышения репродуктивных качеств. Был создан и утвержден в 2007 году белорусский тип в породе дюрок. Это свидетельствует о перспективности ее дальнейшего использования в республиканской системе гибридизации.

Кроме того, в последние годы на территорию республики, и в частности в Витебскую область, были завезены свиньи породы йоркшир канадской селекции. Порода йоркшир, хотя и используется как материнская в системах гибридизации стран с развитым свиноводством, но характеризуется, наряду с высокими репродуктивными, хорошими мясными качествами, ставящими ее в один ряд со специализированными мировыми мясными породами. Ее целесообразно использовать в скрещивании с белорусской крупной белой породой для повышения мясных качеств последней.

Цель работы – провести на современном этапе комплексной оценки репродуктивных качеств как чистопородных, так и помесных свиноматок при использовании различных сочетаний с участием пород: белорусская крупная белая (КБ), белорусская мясная (БМ), белорусский тип в породе дюрок (Д) и йоркшир канадской селекции (Й).

Материал и методика исследований. Исследования по изучению продуктивности маток при чистопородном разведении, двух- и трехпородном скрещивании проводились в условиях РСУП СГЦ "Заднепровский" Оршанского района Витебской области.

Объектом исследований явились подсосные основные свиноматки и поросята-сосуны. Группы свиноматок (по 13–19 гол.) в каждом вари-

анте были подобраны по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и происхождения.

Условия кормления и содержания свиноматок и молодняка были однотипными и соответствовали технологическим нормам, принятым на свиноводческих комплексах.

Была изучена продуктивность свиноматок пород КБ, БМ и Д при чистопородном разведении, продуктивность маток при двухпородном скрещивании в сочетаниях БМ×КБ, КБ×БМ и КБ×Й, а также при трехпородном скрещивании в сочетаниях (КБ×БМ)×Д и (БМ×КБ)×Д.

В процессе исследований были учтены следующие показатели:

– репродуктивные качества изучаемых свиноматок (многоплодие, молочность, количество голов при отъеме, масса гнезда при отъеме в 35 дней, сохранность поросят за подсосный период);

– динамика роста поросят-сосунов (живая масса при рождении и при отъеме). Скорость роста поросят определяли по данным их живой массы при рождении и в 35 дней. На основании полученных данных были рассчитаны показатели абсолютного и среднесуточного прироста живой массы поросят.

Одним из индексов, наиболее полно охватывающих весь комплекс признаков продуктивности свиноматок, является разработанный Н.А. Лобаном с соавторами индекс воспроизводительных качеств свиноматок (ИВК), на основе предложенного В.А. Коваленко в 1972 г. показателя КПВК [5, 6].

Поскольку в условиях СГЦ «Заднепровский» отъем поросят от свиноматок проводят в возрасте 35 дн., ИВК был рассчитан нами по следующей формуле:

$$\text{ИВК} = 1,1 \cdot x_1 + 0,3 \cdot x_2 + 3,3 \cdot x_3 + 0,69 \cdot x_4,$$

где x_1 – многоплодие, гол.;

x_2 – молочность, кг;

x_3 – количество поросят при отъеме, гол.;

x_4 – масса гнезда при отъеме, кг.

Полученные результаты были обработаны на ПЭВМ с использованием общепринятых методов вариационной статистики при помощи программы статистического анализа в табличном редакторе «Excel». При сравнении показателей в группах сочетаний контролем служили средние показатели по каждой из групп. При сравнении между собой средних показателей групп контролем служили средние показатели по чистопородным животным.

Результаты исследований и их обсуждение. Продуктивность свиноматок определяется многими показателями, важнейшим из которых является многоплодие.

В нашем случае среди чистопородных животных высокими показателями многоплодия отличались матки белорусской мясной породы, у которых данный показатель составил 12,0 живых поросят на опорос. Наиболее низкий показатель многоплодия был отмечен у животных породы дюрок – 10,2 гол. (табл. 1).

При двухпородном скрещивании наиболее многоплодными оказались матки БМ в сочетании с хряками КБ – 11,6 гол., а наименее многоплодными – матки КБ в сочетании с хряками Й – 11,3 гол. В то же время достоверных различий по данному показателю при двухпородном скрещивании не отмечалось.

Таблица 1. Репродуктивные качества свиноматок

Сочетания пород	n	Многоплодие, гол.	Молочность, кг	Поросят при отъеме, гол.	Масса гнезда при отъеме в 35 дн., кг	Сохранность, %
1-я группа – чистопородное разведение						
КБ×КБ	18	11,6±0,32	59,2±3,71	9,4±0,41	97,4±5,76	85,4±4,32
БМ×БМ	17	12,0±0,29	59,8±2,25	10,3±0,19	104,4±3,04	94,7±2,47
Д×Д	13	10,2±0,47*	53,3±1,73	9,0±0,19	82,0±2,23***	91,9±3,35
В среднем	48	11,3±0,22	57,6±1,67	9,6±0,19	95,4±2,74	90,4±2,10
2-я группа – двухпородное скрещивание						
БМ×КБ	16	11,6±0,44	60,0±2,05	10,0±0,16	101,4±4,63	93,2±2,60
КБ×БМ	17	11,4±0,39	63,9±2,31	9,8±0,28	103,1±4,59	93,8±3,24
КБ×Й	16	11,3±0,34	66,7±2,06	10,0±0,09	107,0±3,89	92,6±2,13
В среднем	49	11,4±0,22	64,2±1,22 ^{###}	9,9±0,11	104,9±2,32 [#]	93,2±1,53
3-я группа – трехпородное скрещивание						
(КБ×БМ)×Д	19	10,8±0,21	63,8±1,68	10,1±0,16	105,6±2,44	96,1±2,51
(БМ×КБ)×Д	17	10,9±0,18	64,7±1,67	10,2±0,18	106,9±3,11	96,4±1,86
В среднем	36	10,9±0,14	64,2±1,14 ^{###}	10,1±0,12	106,0±1,88 [#]	96,2±1,57 [#]

*P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001 – достоверность по отношению к среднему по группе; [#]P<0,05, ^{##}P<0,01, ^{###}P<0,001 – достоверность между средними показателями групп.

Двухпородные помеси также существенно не различались между собой по многоплодию. Так, двухпородные матки КБ×БМ в сочетании с хряками породы дюрок имели многоплодие 10,8 гол., а матки БМ×КБ в сочетании с хряками той же породы – 10,9 гол.

Тенденция к некоторому снижению многоплодия у двухпородных свиноматок при трехпородном скрещивании в сравнении с чистопородными животными объясняется влиянием хряков породы дюрок, что согласуется с данными исследований, проводившихся ранее [2–4].

Наибольшая молочность отмечалась у маток при двух- и трехпородном скрещивании. Она составила в среднем 64,2 кг, что выше аналогичного показателя при чистопородном разведении на 57,6 кг. Разница между ними составила 6,6 кг, или 11,5%.

Более высокие средние показатели многоплодия и молочности маток при скрещивании обусловили и лучшие показатели по количеству в гнезде поросят и массе гнезда к отъему.

На момент отъема в гнезде у маток исследуемых сочетаний было от 9,0 до 10,3 гол. поросят. Масса гнезда в этот период колебалась от 82,0 до 104,4 кг у маток при чистопородном разведении, от 101,4 до 107,0 кг при двухпородном скрещивании и от 105,6 до 106,9 кг при трехпородном скрещивании. При этом по средним показателям коли-

чества голов и массы гнезда при отъеме лидировали свиноматки при трехпородном скрещивании – на 5,2 и 11,1% соответственно больше, чем при чистопородном разведении, и на 2,0 и 1,0% больше, чем при двухпородном скрещивании.

Наиболее высокая сохранность поросят к отъему отмечалась также при трехпородном скрещивании. Это свидетельствует о том, что двухпородные свиноматки обладают лучшими материнскими качествами. Кроме того, на жизнеспособность поросят, по нашему мнению, положительно повлиял эффект гетерозиса.

Наименьшая сохранность поросят отмечена у чистопородных животных, разница с двухпородным скрещиванием составила 2,8 процентных пункта, а с трехпородным – 5,8 процентных пункта ($P < 0,05$).

Индекс воспроизводительных качеств свиноматок (табл. 2) является не менее важным показателем. Лучшими по этому признаку оказались двухпородные животные, худшими – матки при чистопородном разведении.

Разница с двухпородным скрещиванием составила 7,5%, а с трехпородным – 8,2% ($P < 0,01$).

Таблица 2. Индексы воспроизводительных качеств свиноматок

Сочетания пород	п	ИВК
1-я группа – чистопородное разведение		
КБ×КБ	18	128,8±6,3
БМ×БМ	17	136,6±2,9
Д×Д	13	112,9±1,8***
В среднем	48	127,3±2,9
2-я группа – двухпородное скрещивание		
БМ×КБ	16	133,7±3,6
КБ×БМ	17	135,4±3,9
КБ×И	16	141,3±2,6
В среднем	49	136,9±2,0##
3-я группа – трехпородное скрещивание		
(БМ×КБ)×Д	17	138,6±2,8
(КБ×БМ)×Д	19	137,1±2,2
В среднем	36	137,8±1,7###

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$ – достоверность по отношению к среднему по группе; # $P < 0,05$, ## $P < 0,01$, ### $P < 0,001$ – достоверность между средними показателями групп.

Среди сочетаний трехпородного скрещивания лидировали матки БМ×КБ, при чистопородном разведении – животные породы БМ, а при двухпородном скрещивании – матки породы КБ в сочетании с хряками И, они имели наибольший индекс воспроизводительных качеств среди всех исследуемых сочетаний. Наименьший ИВК из всех сочетаний был у чистопородных маток Д – 112,9.

Основной критерий оценки продуктивности молодняка свиней – их живая масса в возрастной динамике, которая отражает влияние наследственных факторов при одинаковых условиях кормления и содержания.

Анализируя полученные нами результаты (табл. 3), следует отметить, что наиболее крупноплодными оказались поросята чистопородных маток породы БМ×БМ и Д×Д (1,6 и 1,7 кг соответственно).

Средняя живая масса одной головы в 35 дней при чистопородном разведении была достоверно ($P<0,01$) ниже на 7,5%, чем при двухпородном, и на 5,8% ($P<0,05$), чем при трехпородном скрещивании. При чистопородном разведении наименьшей средней живой массой 1 головы в 35 дней обладали поросята от сочетания Д×Д (9 кг), наибольшей – БМ×БМ (10,2 кг). При двухпородном скрещивании наибольшая средняя живая масса одной головы в 35 дней была у животных КБ×Й (10,8 кг), а наименьшая – у поросят БМ×КБ (10,1 кг).

Таблица 3. Динамика роста поросят-сосунов

Сочетания пород	Средняя живая масса 1 головы, кг		Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г
	при рождении	в 35 дней		
1-я группа – чистопородное разведение				
КБ×КБ	1,4±0,04	10,1±0,29	8,7±0,28	250±8,0
БМ×БМ	1,6±0,07	10,2±0,20	8,5±0,19	244±5,4
Д×Д	1,7±0,08	9,0±0,25*	7,3±0,19**	208±5,5***
В среднем	1,5±0,04	9,8±0,16	8,3±0,16	236±4,6
2-я группа – двухпородное скрещивание				
БМ×КБ	1,5±0,09	10,1±0,45	8,7±0,41	248±11,8
КБ×БМ	1,5±0,07	10,6±0,32	9,1±0,25	260±7,1
КБ×Й	1,5±0,07	10,8±0,31	9,5±0,26	270±7,3
В среднем	1,5±0,04	10,6±0,19***	9,1±0,18***	260±5,2***
3-я группа – трехпородное скрещивание				
(КБ×БМ)×Д	1,5±0,05	10,5±0,19	8,9±0,17	256±4,9
(БМ×КБ)×Д	1,4±0,06	10,4±0,25	9,0±0,23	258±6,5
В среднем	1,4±0,04	10,4±0,15*	8,9±0,14**	257±4,0***

* $P<0,05$, ** $P<0,01$, *** $P<0,001$ – достоверность по отношению к среднему по группе; # $P<0,05$, ## $P<0,01$, ### $P<0,001$ – достоверность между средними показателями групп.

При трехпородном скрещивании средняя живая масса одной головы в 35 дней составила 10,4–10,5 кг.

По показателю абсолютного прироста живой массы лучшими в своей группе оказались поросята КБ×Й с абсолютным приростом 9,5 кг, в группе чистопородных – поросята КБ×КБ, прибавившие за подсосный период 8,7 кг и в группе трехпородных – животные (БМ×КБ)×Д, выросшие на 9,0 кг.

В среднем же наиболее высокий абсолютный прирост живой массы за подсосный период имели двухпородные и трехпородные поросята, достоверно ($P<0,01$) превосходя по данному показателю чистопородных сверстников соответственно на 9,6 и 7,2%. Достоверно ($P<0,01$) выше у них были и среднесуточные приросты живой массы – на 10,2 и 8,9% соответственно.

Из всех сочетаний наибольшими среднесуточными приростами обладали полученные при двухпородном скрещивании поросята КБ×Й, наименьшими – чистопородные животные Д.

Заключение. 1. В результате комплексной оценки продуктивности

свиноматок в различных породных сочетаниях установлено, что при чистопородном разведении лучшими по репродуктивным качествам оказались свиноматки БМ, худшими – Д. При использовании маток в двухпородном скрещивании лучшими оказались КБ в сочетании с хряками Й, худшими – матки БМ в сочетании с хряками КБ. Между сочетаниями при трехпородном скрещивании существенных различий отмечено не было.

2. В целом более высокими репродуктивными качествами характеризовались свиноматки при двух- и трехпородном скрещивании в сравнении с чистопородным разведением.

3. Установлено положительное влияние хряков породы йоркшир канадской селекции и белорусского типа в породе дюрок на репродуктивные качества свиноматок. Хотя в сочетаниях КБ×Й, (КБ×БМ)×Д и (БМ×КБ)×Д и отмечалась тенденция к некоторому снижению многоплодия, это компенсировалось повышением энергии роста и сохранности поросят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гильман, З.Д. Свиноводство и технология производства свинины / З.Д. Гильман. Минск: Ураджай, 1995. С.45–60.
2. Дарьин, А. Использование хряков разных пород при сочетании с матками крупной белой породы / А. Дарьин // Свиноводство. 2008. №6. С. 7–9.
3. Использование помесных маток при сочетании с хряками мясных пород / Е. Джу-нельбаев [и др.] // Свиноводство. 2008. №1. С. 7–8.
4. Дойлидов, В.А. Эффективность использования отечественных и зарубежных пород свиней (ландрас и дюрок) в системе гибридизации: автореф. дис.... канд. с.-х. наук / В.А. Дойлидов. Жодино, 2001. 48 с.
5. Коваленко, В.А. Индекс племенной ценности – показатель для оценки свиней / В.А. Коваленко // Сб. науч. тр. Дон. СХИ, 1972. Т.7. Вып.1. С.145–146.
6. Методические рекомендации по повышению продуктивных качеств свиноматок белорусской крупной белой породы / Н.А. Лобан [и др.]. Жодино, 2008. 18 с.
7. Петрушко, И. Перспективы развития свиноводства Беларуси / И. Петрушко // Свиноводство. 2006. № 1. С. 23–24.
8. Шейко, И.П. Свиноводство в Республике Беларусь. Современное состояние и перспективы развития / И. П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. 2005. № 8. С. 12–15.
9. Шейко, И.П. Свиноводство / И.П. Шейко, В.А. Смирнов. Минск: Ураджай, 1997. С.84–87.

УДК 636.5.053.03 (476)

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССОВ «РОСС-308» И «ФЛЕКС» В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Т.В. ПЕТРУКОВИЧ, О. В. АСТАШОНОК
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 12.01.2011)

Введение. В увеличении производства продукции животноводства важная роль отводится птицеводству как отрасли, способной обеспечить наиболее быстрый рост производства ценных продуктов питания

для человека при наименьших по сравнению с другими отраслями животноводства затратах кормов и средств на единицу продукции [3].

Основной задачей птицеводства на настоящем этапе является разведение и совершенствование целого ряда видов сельскохозяйственной птицы. Развитие мясного птицеводства, в свою очередь, осуществляется на основе научно-технического прогресса при использовании высокопродуктивной гибридной птицы, ресурсосберегающих промышленных технологий и полноценного кормления [2, 6].

От общего количества производимого в мире мяса птицы мясо цыплят-бройлеров составляет порядка 85%. Отличительной чертой современного бройлерного птицеводства является динамичное его развитие в результате внедрения новых высокопродуктивных кроссов. Кроссом в птицеводстве называется комплекс отселекционированных на сочетаемость линий яичного или мясного направления продуктивности, которые при соблюдении особой схемы скрещивания дают гибридное потомство, отличающееся высокой продуктивностью и жизнеспособностью. В кроссах различают родительские формы: отцовскую и материнскую, причем каждая из них может быть представлена как одной, так и двумя линиями. Кроссы бывают 2-, 3- и 4-линейные. Полученные при таких скрещиваниях особи называются гибридами [7].

В настоящее время зоотехническая служба сталкивается с необходимостью выбора такого кросса птицы, которая могла бы показать максимальную эффективность в производственных условиях птицефабрик [1].

В последние годы на птицефабрики республики завезены импортные кроссы «Росс-308» и «Флекс». В связи с этим имеется необходимость изучить, какие кроссы лучше использовать для получения мяса и мясных продуктов высокого качества. При этом необходимо серьезно подходить к выбору того кросса цыплят-бройлеров, который бы давал наибольшую продуктивность.

Цель работы – провести сравнительную характеристику роста и развития цыплят-бройлеров кроссов «Росс-308» и «Флекс» в условиях Смоленской бройлерной птицефабрики.

В данной работе нами поставлены следующие задачи:

- изучить динамику изменения живой массы цыплят-бройлеров кроссов «Росс-308» и «Флекс»;
- определить среднесуточный и абсолютный приросты живой массы в различные периоды выращивания;
- вычислить расход корма за период выращивания и на 1 кг прироста живой массы;
- определить сохранность поголовья цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе Смоленской бройлерной птицефабрики. В качестве объекта исследований были использованы цыплята-бройлеры зарубежных кроссов «Росс-308» и «Флекс». Содержание птицы напольное.

Опытные группы для проведения исследований комплектовали методом групп-аналогов. Технологические параметры (световой и темпе-

ратурный режимы, плотность посадки, фронт кормления, поения) и питательность рационов соответствовали нормативным.

В ходе исследований учитывали показатели, приведенные ниже.

1. Интенсивность роста цыплят определяли по данным их живой массы при еженедельном взвешивании подопытного поголовья.

2. На основании полученных данных была рассчитана скорость роста по абсолютному и среднесуточному приросту (г).

Абсолютный прирост живой массы рассчитывали по формуле

$$A = V_2 - V_1,$$

где A – абсолютный прирост живой массы, г;

V_1 – живая масса цыплят в начале периода выращивания, г;

V_2 – живая масса цыплят в конце периода выращивания, г.

Среднесуточный прирост живой массы вычисляли по формуле

$$C = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1},$$

где C – среднесуточный прирост живой массы, г;

t_1 – возраст цыплят в начале периода выращивания, дн.;

t_2 – возраст цыплят в конце периода выращивания, дн.

3. Определяли затраты корма на 1 кг прироста живой массы. Оценку использования комбикормов проводили согласно ведомости расхода кормов по закрытым партиям бройлеров.

4. Сохранность поголовья определяли в целом по помещениям, где содержались цыплята. Сохранность находили по следующей формуле:

$$C = \frac{П_k}{П_n} \times 100,$$

где $П_k$ – поголовье цыплят-бройлеров, поступивших на убой, гол.;

$П_n$ – поголовье цыплят-бройлеров при посадке, гол.

5. Статистическую обработку полученных результатов проводили общепринятым методом, по П.Ф. Рокицкому, с помощью программы Microsoft Excel [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из важных показателей мясной птицы как биологического объекта промышленной технологии производства мяса являются интенсивность ее роста и мясная скороспелость, о которых судят по различным показателям [4]. Цыплята современных кроссов обладают исключительно высокой интенсивностью роста при хорошей конверсии корма, особенно в молодом возрасте. В связи с этим важная роль отведена селекции кур на ускорение роста, особенно в первые недели жизни. От скорости роста зависит и срок выращивания птицы до убойных кондиций. Чем выше скорость роста, тем меньше времени затрачивается на выращивание молодняка к возрасту убоя. Чаще всего о скорости роста птицы судят по живой массе, которую достигает особь к возрасту убоя.

Результаты, полученные при изучении живой массы цыплят-бройлеров кроссов «Росс-308» и «Флекс», представлены в табл. 1.

Таблица 1. Динамика изменения живой массы цыплят-бройлеров

Возраст цыплят-бройлеров, дн.	Живая масса, г	
	1-я группа – контрольная («Росс-308»)	2-я группа – опытная («Флекс»)
Суточные	42,2±0,40	41,3±0,39
7	167,4±1,78***	151,4±1,96
14	429,1±4,05***	382,9±3,24
21	820,1±6,11***	757,2±5,95
28	1316,3±9,18***	1240,5±14,88
35	1882,4±9,27***	1798,3±10,58
42	2473,6±4,99***	2340,7±6,06
45	2643,2±10,55***	2559,3±7,55

*P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001.

Как видно из табл. 1, разница по живой массе в суточном возрасте между цыплятами кроссов «Росс-308» и «Флекс» была незначительной (без достоверных различий между группами). Однако уже в 7-дневном возрасте цыпленка кросса «Росс-308» достоверно превосходили цыплята кросса «Флекс» по данному показателю на 16 г, или на 9,6% (P<0,001); в 14-дневном возрасте это превосходство составило 46,2 г, или 10,8% (P<0,001); в 21-дневном возрасте – 67,9 г, или 7,7% соответственно.

Такая тенденция сохранилась и до конца выращивания цыплят. Превосходство кросса «Росс-308» по живой массе в 28-, 35- и 42-дневном возрасте составило 5,6; 4,5 и 5,4 % (P<0,001) соответственно. В убойном возрасте (45 дней) цыплята-бройлеры контрольной группы достоверно превосходили цыплят опытной группы на 83,9 г, или на 3,2% (P<0,001).

Наиболее часто для характеристики скорости роста используют показатели среднесуточного прироста, который показывает, в какой группе цыплят-бройлеров наиболее полно реализуется генетический потенциал роста при прочих равных условиях.

В табл. 2 показана динамика изменения среднесуточного прироста цыплят-бройлеров изучаемых кроссов.

Таблица 2. Динамика изменения среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров

Возраст цыплят-бройлеров, дн.	Среднесуточный прирост, г	
	1-я группа – контрольная («Росс-308»)	2-я группа – опытная («Флекс»)
7	17,9±0,26***	15,8±0,27
14	37,4±0,53***	33,1±0,48
21	55,9±1,15	53,5±0,82
28	70,9±1,80	69,0±2,20
35	80,9±1,65	79,7±2,43
42	84,5±1,38**	77,4±1,75
За период выращивания	57,8±0,23***	56,0±0,17

*P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001.

Как видно из табл. 2, среднесуточный прирост живой массы у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» во все возрастные периоды был выше, чем у цыплят кросса «Флекс». Так, за 1-ю неделю выращивания у цыплят контрольной группы данный показатель составил 17,9 г, что достоверно выше на 11,7% ($P < 0,001$) по сравнению с опытом. За 2-ю неделю превосходство по данному показателю составило 11,5% ($P < 0,001$). За 3, 4 и 5-ю недели выращивания у цыплят 1-й группы отмечалась тенденция к увеличению данного показателя на 4,3; 2,7 и 1,5% соответственно по отношению ко 2-й группе.

За период выращивания среднесуточный прирост живой массы у цыплят кросса «Росс-308» составил 57,8 г, что на 3,1% достоверно ($P < 0,001$) выше по сравнению с цыплятами опытной группы.

Для характеристики скорости роста молодняка используется также и абсолютный прирост живой массы – это прирост в граммах одной особи или группы молодняка за определенный промежуток времени [4]. Данные о динамике изменения абсолютного прироста живой массы представлены в табл. 3.

Таблица 3. Динамика изменения абсолютного прироста живой массы цыплят-бройлеров

Возраст цыплят-бройлеров, дн.	Абсолютный прирост, г	
	1-я группа – контрольная («Росс-308»)	2-я группа – опытная («Флекс»)
7	125,1±1,80***	110,3±1,89
14	261,7±3,72***	231,5±3,34
21	391,0±8,04	374,3±5,72
28	496,2±12,60	483,3±15,39
35	566,1±11,55	557,8±17,00
42	591,2±9,68**	541,6±12,24
За период выращивания	2600,9±10,51***	2518,2±7,53

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Аналогичная картина наблюдалась у цыплят и по абсолютному приросту живой массы (табл. 3). Так, за 1-ю и 2-ю недели выращивания цыплята-бройлеры 1-й группы достоверно превосходили по данному показателю цыплят 2-й группы на 11,8 и 11,5 % ($P < 0,001$). За 3,4 и 5 – ю недели отмечалась тенденция к увеличению данного показателя на 4,3; 2,6 и 1,5 % соответственно. За период выращивания превосходство составило 3,2% ($P < 0,001$).

Большое практическое и экономическое значение при оценке мясной продуктивности птицы имеет показатель затрат корма на единицу прироста живой массы, так как известно, что себестоимость мяса на 70% определяется затратами корма. Затраты корма на единицу продукции напрямую связаны с продуктивностью птицы. Чем интенсивнее растет птица, тем меньше кормов затрачивается на килограмм прироста. Это объясняется тем, что при интенсивном росте сокращает-

ся доля поддерживающего корма по сравнению с продуктивной. Следовательно, чем быстрее молодняк достигнет стандартной предубойной массы, тем менее затратится корма на килограмм прироста [1].

Данные о расходе кормов кроссов «Росс-308» и «Флекс» представлены на рис. 1.

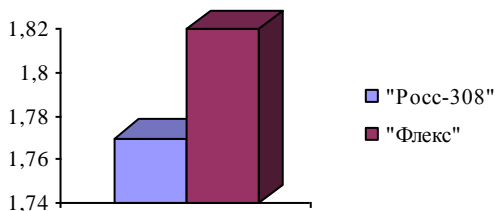


Рис. 1. Расход корма за период выращивания цыплят.

Как видно из рис. 1, за 45 дней выращивания расход корма на 1 кг прироста у цыплят кросса «Росс-308» составил 1,77 кг, что меньше на 0,05 кг по сравнению с цыплятами кросса «Флекс».

Следующим этапом исследования явился анализ сохранности птицы, которая характеризует количество выращенного молодняка и вместе с другими факторами обуславливает эффективность производства. Сохранность в производственных условиях выражается в процентах и определяется отношением сохранившегося молодняка к молодняку, взятому на выращивание.

Сохранность поголовья на 25–30% зависит от генетического потенциала птицы, на 50% – от уровня кормления и на 20–25% – от условий содержания [8]. Данные о сохранности цыплят-бройлеров представлены в табл. 4.

Таблица 4. Сохранность цыплят-бройлеров за период выращивания

Кроссы	Поголовье в начале опыта, гол.	Отбраковано + пало за период выращивания, гол.	Поголовье в конце опыта, гол.	Сохранность, %
«Росс-308»	21700	630	21070	97,1
«Флекс»	21600	713	20887	96,7

Как видно из табл. 4, сохранность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» составила 97,1 %, что выше на 0,4 % по сравнению с кроссом «Флекс». Среди причин санубоя и падежа отмечались инфекционные заболевания (пневмония, колибактериоз, фибринозный трахеит) и незаразные заболевания (гепатит, нефрит, алиментарная дистрофия, эмбриональная дистрофия).

Одним из наиболее важных показателей, характеризующих мясную продуктивность сельскохозяйственной птицы, является категория тушки.

К первой категории относят тушки птицы с хорошим развитием мышц, округлой формой груди, с отложениями подкожного жира на груди и животе, с невыделяющимся килем грудной кости. Тушки первой категории могут иметь следующие отклонения: единичные пеньки, без ссадин и разрывов кожи.

Ко второй категории относят тушки птицы с удовлетворительным развитием мышц, грудные мышцы которых с килем образуют угол без впадин, допускается отсутствие жировых отложений, слегка выдающийся киль грудной кости. Допускается также незначительное количество пеньков и ссадин, не более трех прорывов кожи длиной до 20 мм каждый, с незначительным слущиванием эпидермиса. Категории упитанности цыплят представлены в табл. 5.

Таблица 5. Категории упитанности цыплят-бройлеров

Кроссы	Категории упитанности, %	
	1-я категория	2-я категория
«Росс-308»	94,0	6,0
«Флекс»	93,1	6,9

Согласно данным табл. 5, выход тушек 1-й категории у цыплят кросса «Росс-308» составил 94,0%, что на 0,9% больше по сравнению с цыплятами кросса «Флекс».

Заключение. Обобщая полученные данные, можно сделать вывод, что по живой массе в 45-дневном возрасте цыплята-бройлеры кросса «Росс-308» превосходили цыплят кросса «Флекс» на 3,2%. Соответственно у цыплят кросса «Росс-308» были выше абсолютный и среднесуточный приросты живой массы. Расход кормов за учетный период у цыплят кросса «Росс -308» был ниже на 2,8% по сравнению с кроссом «Флекс». Отмечена также более высокая сохранность птицы кросса «Росс-308»: на 0,4% выше, чем у кросса «Флекс». Таким образом, на основании проведенных нами исследований кросс «Росс-308» зарекомендовал себя наиболее высокими показателями мясной продуктивности и его можно рекомендовать к использованию для производства мясных бройлеров в условиях птицеводческих хозяйств республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпенко, А.Ф. Выращивание бройлеров высокопродуктивных кроссов / А.Ф. Карпенко // Птицеводство Беларуси. 2008. № 1–2.
2. Корнева, Н.Н. Экологические и экономические перспективы развития промышленного птицеводства / Н.Н. Корнева, В. П. Лысенко. М., 2009. 208с.
3. Коснырева, Л.М. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров / Л.М. Коснырева, В.И. Криштанович, В.М. Позняковский. Изд. 3-е, перераб. и доп. Минск, 2007. 320с.
4. Оценка мясных кур по скорости роста в раннем возрасте / А. Дымков [и др.] // Птицеводство. 2004. № 10.
5. Рокицкий, П.Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий. Минск: Вышэйш. шк., 1974. 448 с.
6. Руохонен, Ю. Справочник по бройлерному птицеводству / Ю. Руохонен. Хельсинки, 2004. 125 с.

7. Фисинин, В.И. Мясоное птицеводство: учеб. пособие / В.И. Фисинин. СПб.: Изд.-во Лань, 2006. 416 с.

8. Bartyzel, B. J. A comparison of body and heart size between the Mallard and Pekin duck / B. J. Bartyzel // Veterinarija ir zootechnika. 2005. Vol. 29. № 51. P. 22–25.

УДК 636.2:612.64.089.67

ПРОДУКТИВНЫЕ И КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ В СВЯЗИ С ОРГАНИЗАЦИЕЙ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО МОЦИОНА

Ю.А. ГОРБУНОВ, Н.Г. МИНИНА, В.М. ДОБРУК
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230005

(Поступила в редакцию 12.01.2011)

Введение. Эффективность производственной деятельности промышленных молочных комплексов во многом зависит от того, насколько принятая технология соответствует биологическим потребностям животных [1]. Интенсификация молочного животноводства и перевод его на промышленную основу более всего повлиял на обменные процессы в организме стельных сухостойных коров. Вследствие отсутствия активного моциона, недостатка солнечной инсоляции в организме нарушается синтез витамина D, а это ведет к нарушению минерального обмена и снижению продуктивности животных [3]. В таких условиях у коров на 30% снижается потребление кислорода, нарушается белковый обмен, в мышцах происходит потеря гликогена, при этом ослабевают тонус мышечной ткани, в том числе и половых органов, развивается слабость конечностей, изменяется деятельность сердечно-сосудистой системы, понижается общая функциональная деятельность организма и, следовательно, снижается молочная продуктивность [5].

Скученное содержание в сочетании с гиподинамией вызывает у животных вялость, снижение аппетита и эффективности использования кормов, кроме того, отмечается понижение естественной резистентности организма [2]. Несоответствие факторов микроклимата физиологическим потребностям организма, содержание животных преимущественно при искусственном освещении оказывают влияние не только на снижение продуктивности, но и вызывают систематические функциональные нарушения, предрасполагающие к развитию таких заболеваний, как послеродовые эндометриты и персистентные желтые тела, маститы, копытная гниль. Учащаются случаи анафродизии и «тихой» охоты, при одновременном ослаблении регуляторных механизмов организма и приспособляемости к изменению факторов внешней среды [7,8].

Цель работы – изучить влияние пастбищных и стойлово-выгульных условий содержания сухостойных коров в летний период на их физио-

логическое состояние, последующую молочную продуктивность и воспроизводительную способность.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе ОАО «Василишки» Щучинского района Гродненской области, а также в научно-исследовательской лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Использовались сухостойные коровы черно-пестрой породы с удо- ем по наивысшей лактации от 4,2 до 8,4 тыс. килограммов молока.

Для проведения исследований были сформированы две группы сухостойных коров-аналогов – опытная и контрольная. При отборе учи- тывались следующие показатели: молочная продуктивность, возраст в лактациях, сроки запуска и продолжительность сухостойного периода.

Коров опытной группы в течение сухостойного периода ежедневно препровождали по скотопрогону на пастбище, где в течение светового дня они потребляли подножный корм (бобово-разнотравно-злаковая смесь) со свободным доступом к сену (в виде рулона, помещённого в ясли). Коровы контрольной группы находились в секциях помещения комплекса для сухостойных коров, с возможностью свободного выхо- да на выгульные площадки. В составе рациона они получали измель- ченную зеленую массу из бобово-разнотравно-злаковой смеси и имели свободный доступ к сену. За состоянием обмена веществ следили по показателям сыворотки и плазмы крови.

Пробы крови для биохимических исследований брали из яремной вены через 2,5–3 часа после утреннего кормления у 10 коров из каждой группы. В сыворотке крови определяли: щелочной резерв – по Неводову, общий белок – рефрактометрическим способом; кальций – ком- плексометрическим титрованием; фосфор – по Бригсу; сахар – с по- мощью набора химреактивов – толуидиновым методом; каротин – ко- лориметрически; магний и железо – атомно-абсорбционным спектро- фотометром ААС-3, рефракцию течковой слизи – по Ю.А. Горбунову (патент № 1146036); глубину проникновения в ней сперматозоидов по И.И. Соколовской, Б.Г. Скопец, в нашей модификации [4, 6].

Результаты исследований и их обсуждение. Трехлетний опыт ра- боты в условиях молочных комплексов хозяйства показал, что моцион необходим для всех видов животных, но особенно важен для стельных сухостойных коров и в послеродовой период. Нами установлено, что в случае отсутствия моциона в этот самый сложный для животных фи- зиологический период или если он носит пассивный характер, то у них развивается состояние гиподинамии, характеризующееся снижением естественной резистентности, частыми случаями снижения репродук- тивной функции. Чаще всего это было выражено анафродизией и «ти- хой» охотой (57%), фолликулярными и лютеиновыми кистами, а также персистентными желтыми телами (15%) в послеродовой период и не- которыми другими причинами, процент которых рассчитан от общего числа гинекологических заболеваний (табл. 1).

Таблица 1. Основные причины нарушения репродуктивной функции у коров

Диагноз в послеродовой период	Гол.	%	Причины яловости и бесплодия
Эндометриты; миометриты; миомы и соединительно-тканые спайки в рогах матки	23	10	Травмы матки при родо-вспоможении: (крупный плод, его тазовое предлежание)
Лютениновые и фолликулярные кисты; персистентные желтые тела (ПЖТ)	35	15	Нарушение рубцового пищеварения и гормонального статуса из-за понижения резервной щелочности организма и недостатка каротина
Гипофункция яичников	24	10	Характерно для коров с заболеваниями конечностей и молочной железы
Клиническая норма: наличие желтых тел и фолликулов	135	57	Анафродизия и «тихая охота» по причине гиподинамии у коров в условиях скудного их содержания
Клиническая норма: наличие желтых тел и фолликулов	18	8	Пропуск охоты. Отсутствие налаженного контроля ночью
Всего	235	100	

Анализ кормов, получаемых сухостойными коровами обеих групп летом на молочных комплексах «Василишки» и «Гурнофель», показал, что в пастбищной траве, скармливаемой коровам опытной группы, содержание сухого вещества было на 4,4% ($P < 0,05$) больше, чем в зеленой массе, скармливаемой коровам контрольной группы. В сыром веществе корма коров опытной группы содержание каротина было на 10,0 мг/кг ($P < 0,01$) выше, чем в сыром веществе корма коров контрольной группы.

Основной рацион опытной и контрольной групп состоял из сенажа злаково-бобового, силоса кукурузного, комбикорма, патоки кормовой, травы пастбищной (бобово-разнотравно-злаковая), клеверо-тимофеечной смеси, сена многолетних злаковых трав.

Различие в кормлении заключалось в том, что сухостойные коровы опытной группы весь день находились на пастбище и потребляли подножный корм (бобово-разнотравно-злаковую смесь). Вечером, с целью стабилизации микрофлоры желудочно-кишечного тракта животного организма в условиях однотипного кормления, им выдавалась кормосмесь из консервированных объемистых кормов (сенажа, силоса). Коровы контрольной группы в течение всего дня потребляли кормосмесь, в состав которой была включена измельченная клеверо-тимофеечная масса.

Концентрация кормовых единиц в 1 кг сухого вещества у коров опытной и контрольной групп составила 0,87кг и 0,86кг соответственно, а обменной энергии – 10,2 и 10,0 МДж. Уровень клетчатки от сухого вещества рациона составлял 26,0 и 24,9% соответственно в опыте и контроле. Сахаро-протеиновое отношение в рационах подопытных коров составляло: опытная группа – 0,90:1, контрольная группа – 0,94:1. В рационе опытных коров на 1 кормовую единицу приходилось 111,2 г переваримого протеина, что на 11,2 г, или на 10,1 %, выше, чем в контроле.

Животные контрольной группы в период сухостоя находились в условиях беспривязного секционного содержания с предоставлением прогулок на выгульных площадках. Однако, по нашим наблюдениям, здесь они больше стояли или лежали, чем передвигались по территории выгула. Большую часть суток коровы этой группы находились в помещении комплекса в условиях дефицита свежего воздуха и солнечного излучения. При этом параметры микроклимата в помещении для сухостойных коров составляли: наивысшая температура воздуха отмечена в августе ($+21,3^{\circ}\text{C}$); максимальная величина абсолютной влажности – в августе ($16,1 \text{ г/м}^3$), наибольшая концентрация аммиака – в августе – сентябре ($0,056 \text{ мг/л}$). Основные причины изменения микроклимата: недостаточно частая уборка навоза, а также скученность поголовья в секциях, что способствовало наличию концентрации аммиака в воздухе помещения для сухостойных коров.

Результатами наших исследований установлено, что температура тела, частота пульса и дыхания у коров обеих групп в конце сухостойного периода были в пределах физиологической нормы. Однако более редкие пульс (на $5,6$ ударов в мин, $P < 0,01$) и дыхание (на $5,8$ движений грудной стенки в мин, $P < 0,01$), а также незначительное повышение температуры тела (на $0,2^{\circ}\text{C}$) наблюдались у коров опытной группы в условиях пастбищного содержания. Это можно объяснить тем, что эти животные, в большей степени находившиеся под воздействием более низких температур, уменьшали отдачу тепла кожным испарением, в связи с чем наблюдался замедленный пульс, а дыхание становилось более глубоким. В данном случае физиологически проявлялась фаза терморегуляции, ограничивающая теплоотдачу через дыхательные пути.

Уменьшение количества дыхательных движений в минуту у коров пастбищного содержания в сухостойный период свидетельствует о меньшем физиолого-функциональном напряжении органов дыхания у этих животных, что является следствием регулярной тренировки во время ежедневных прогулок.

Повышенную частоту пульса и дыхания у коров в условиях стойлово-выгульного содержания можно объяснить гиподинамией, ограниченностью в движении, постоянным нахождением их на твердых полах при наличии содержания аммиака и углекислого газа в помещениях.

Содержание кальция в сыворотке крови у коров обеих групп к последним дням периода сухостоя было в пределах физиологической нормы и различий почти не имело. Количество неорганического фосфора было выше у коров при пастбищных условиях содержания и в среднем по группе составило $1,85 \text{ ммоль/л}$ против $1,26 \text{ ммоль/л}$ при стойлово-выгульных ($P < 0,05$). Фосфорно-кальциевое соотношение было более оптимальным у коров опытной группы ($1:1,45$), чем у коров контрольной ($1:2,17$). Это указывает на более благоприятный минеральный обмен, происходящий в организме данных животных.

Существенные различия между группами коров установлены по содержанию в крови гемоглобина в эритроците и щелочного резерва. Так, в среднем по опытной и контрольной группам животных уровень гемоглобина в эритроците и щелочного резерва составил соответственно 19,7 г и 52,8 об% CO_2 , против 15,3 г и 48,7 об% CO_2 в контроле ($P < 0,01$). Известно, что уровень гемоглобина в крови зависит от воздействия на организм ультрафиолетового излучения и благоприятных условий кормления и содержания животных. В нашем опыте животные в условиях пастбищного содержания и кормления более полно ощутили воздействие естественных природных факторов: мягкий грунт и свободное перемещение, солнечная инсоляция, трава, богатая каротином, углеводами и протеином.

Нами не выявлено существенных различий по живой массе между группами телят, полученных от коров опытной и контрольной групп. Прирост живой массы у телят от коров опытной группы за 14 суток составил $4,06 \pm 0,07$ кг, от контрольной – $3,79 \pm 0,06$ ($P < 0,05$), среднесуточный прирост живой массы – соответственно 0,219 кг и 0,270 кг ($P < 0,05$).

Телята, полученные от коров обеих групп, находились в одинаковых условиях содержания – индивидуальных домиках отечественного промышленного производства. При этом важно вывить случаи заболевания их в период от рождения до 14-суточного возраста, учитывая тот факт, что коровы опытной группы в период сухостоя находились в условиях пастбищного содержания, а коровы контрольной – в условиях стойлово-выгульного, с возможностью пользоваться прогулками на выгульных площадках. За 14 дней учетного периода заболела 4,8% телят, полученных от коров опытной группы, составила 4,8%, от коров контрольной – 9,9%.

В наших исследованиях было изучено влияние условий содержания коров в период сухостоя на готовность половых органов к зачатию, по измерению показателя рефракции (nД) и глубины проникновения спермиев в цервикальную течковую слизь, взятую у коров обеих групп перед осеменением. При этом установлены достоверные различия между коровами опытной и контрольной групп по обоим изучаемым показателям. Уменьшение показателя рефракции цервикальной течковой слизи перед осеменением у животных опытной группы составило 0,0012 (1,3369 против 1,3381; $P < 0,01$) при одновременном повышении показателя глубины проникновения на 24,6 мм (соответственно 66,3 против 41,7 мм; $P < 0,01$), что подтверждает более высокую степень готовности полового аппарата животных опытной группы для проведения осеменения.

Результаты влияния двигательной активности коров на проявление репродуктивной функции после отела представлены в табл. 2.

Таблица 2. Влияние различных видов моциона на проявление репродуктивной и продуктивной функций у коров

Показатели	Ед. изм.	Группа, форма моциона, число отелов			
		1-я опытная (активный)		2-я группа (пассивный)	
		1-й	2-й и 4-й	1-й	2-й и 4-й
Голов	n	30	38	30	38
Оплодотворилось от 1-го осеменения	гол/%	17/56,6	23/60,5	14/46,7	21/55
Сервис-период	дн.	76±3,7	70±3,4	97±5,4**	86±4,8*
Индекс осеменения		1,8±0,01	1,6±0,01	2,4±0,01*	2,3±0,01
Удой за лактацию	кг	6183±41,6*	6019±38,9	6054±33,9	5949±30,2

*P < 0,05; **P < 0,01.

Установлено, что оплодотворяющая способность коров на комплексе зависела от режима моциона, проявляющегося в уровне общей двигательной активности в течение суток.

Сервис-период у коров с высокой двигательной активностью, т.е. с активным моционом (1-я группа), был на 21 день короче, чем у животных с низкой активностью, находящихся в секциях комплекса с возможностью выхода на выгульную площадку (2-я группа) – 97 против 76; P < 0,01. Индекс осеменения, или количество осеменений на одно плодотворное, у более активных коров опытной группы был в среднем на 0,6 меньше, чем в группе контроля (P < 0,05).

В опытной группе коров-первотелок оплодотворяемость от первого осеменения составила в среднем 57%, что на 10% выше, чем у животных в контроле (56,6 против 46,7).

При определении показателей эффективности использования активного моциона для повышения воспроизводительной функции у нетелей после отела было установлено, что в опытной группе после применения активного моциона сервис-период сократился на 21 день (P<0,01). Это способствовало повышению молочной продуктивности 1-й головы на 129 кг (P<0,05).

Заключение. Таким образом, пастбищное содержание сухостойных коров в большей мере, чем стойлово-выгульное, способствует нормализации обмена веществ в организме животных. Об этом свидетельствуют: более оптимальные клинико-физиологические показатели организма сухостойных коров (частота пульса и дыхания, содержание гемоглобина в эритроците, каротина и др.); снижение числа случаев заболевания новорожденных телят; состояние физико-биологических свойств цервикальной точечной слизи, указывающей на более высокую готовность половых органов животных к зачатию; рост среднесуточного удоя на корову.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалевский, И.А. Разработка технологических элементов беспривязного содержания адаптивных к биологическим особенностям молочных коров / И.А. Кова-

левский // Роль субъективного фактора в развитии науки и техники: сб. матер. X Респ. науч.-практ. конф. Минск, 2000. С. 290–291.

2. Леткевич, О.И. Моцион и воспроизводительная функция животных / О.И. Леткевич // Сельское хозяйство Белоруссии. 1985. №10. С.22–23.

3. Науменков, А.Н. Значение моциона для животных / А.Н. Науменков // Молочное и мясное скотоводство. 2002. №1. С.20–22.

4. Патент РБ №5946 А61D 19/00 Способ оценки качества спермы / И.П. Шейко, Ю.А. Горбунов, В.В. Жаркин, Г.Г. Мордань; № а 19990293; заявлено 03.02.1999; опубл. 03.30.2004 // Официальный бюл. №1, нац. центра интел. собств. 2004. С.98.

5. Петруша, У.З. Влияние принудительного моциона на воспроизводительную функцию коров / У.З. Петруша, Н.М.Рыбалка, Н.А. Васенкова // Молочное и мясное скотоводство: Респ. межведомств. тематич. науч. сборник. Киев: Урожай, 1990. С.32–35.

6. Соколовская, И.И. Зависимость эффективности осеменения коров от физико-биологических свойств цервикальной слизи в период течки / И.И. Соколовская, Б.Г.Скопец // Сельскохозяйственная биология. 1986. №12. С.69–72.

7. Galindo, F. The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds / F. Galindo, D. Broom // Res.in veter.Sc., 2000. Vol.69. № 1. P. 75–79.

8. Mastitis and related management factors in certified organic dairy herds in Sweden / C. Hamilton, U. Emanuelson, K. Forslund, I. Hansson, T. Ekman // Acta veter.scand., 2006. Vol.48. P.48–52.

УДК 636.222.033.082 (047.31)

ОСОБЕННОСТИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЧИСТОПОРОДНОГО ЧЕРНО-ПЕСТРОГО И ГЕРЕФОРД Х ЧЕРНО-ПЕСТРОГО МОЛОДНЯКА

Л.А. ТАНАНА, И.С. ПЕТРУШКО, О.В. ВЕРТИНСКАЯ
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 12.01.2011)

Введение. В Беларуси согласно статистике процент матерей, которые осуществляют грудное вскармливание детей, составляет 46%. Это свидетельствует о том, что для полноценного роста и развития детей необходимо дополнительное детское питание, богатое белками и жирами и сбалансированное по основным питательным веществам. Решение проблемы детского питания в республике заключается в создании агропромышленных предприятий, специализирующихся на производстве экологически безопасного сырья и выпуске на его основе диетических и адаптированных продуктов детского питания [1]. Важное значение для обеспечения здоровья людей, их трудоспособности и долголетия имеет организация полноценного питания с детства, так как именно в первые годы жизни формируются жизненно важные системы организма – нервная, сердечно-сосудистая, эндокринная и другие, повышается сопротивляемость к заболеваниям, приспособляемость к различным условиям внешней среды, закладывается основа функционирования организма в целом на будущее. Одним из важнейших продуктов питания является мясо, где говядине и телятине отводится особая роль из-за их высокой пищевой ценности и хорошей ус-

вояемости [2]. Хотя, если еще два десятилетия назад врачи рекомендовали для здорового питания включать в рацион именно телятину, то сегодня этого не происходит и ее уже редко можно встретить на прилавках магазинов. Вместо телятины врачи со временем стали рекомендовать употреблять мясо птицы, при этом оно по своей пищевой ценности не всегда равноценно телятине. В говядине содержатся все необходимые для организма человека элементы питания – белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины А, D и группы В. Питательные вещества говядины обладают высокой усвояемостью, которая составляет для сухого вещества 95%, а для белков и углеводов – 96–97%. Для говядины характерно самое высокое содержание белка и благоприятное его соотношение с жиром. В ней содержится меньшее количество холестерина, чем в баранине и свинине. К тому же мясо молодняка крупного рогатого скота отличается хорошими вкусовыми качествами, сочностью, нежностью [3]. В то же время многочисленными исследованиями уже много лет назад доказано, что в связи с исторической отселекционированностью пород мясного скота на качественные показатели мясной продуктивности говядина от них и их помесей имеет превосходство перед животными молочных пород [4]. Вопрос производства качественной говядины в высокоразвитых странах мира решается во многом за счет развития специализированного мясного скотоводства. В странах Евросоюза удельный вес мясного скота в сравнении с молочным составляет 33%, а в США и Канаде – 75–80%. Прогноз быстрого роста спроса на говядину в мире является вполне обоснованным, но эта продукция в Беларуси может быть конкурентоспособной только при развитии специализированного мясного скотоводства [5]. В настоящее время в нашей стране разработана программа развития животноводства до 2015 года, в которой предусматривается перспективный рост численности чистопородного мясного скота до 250 тыс. голов.

Геррефордская порода является самой перспективной породой для разведения в хозяйствах страны. И это не случайно. Скороспелость, крепость конституции, спокойный нрав, хорошая приспособленность к пастбищному содержанию в различных климатических условиях, неприхотливость, выносливость во время больших переходов, резистентность к ряду заболеваний, способность выращивать теленка в неблагоприятных условиях содержания, высокие мясные качества геррефордского скота всегда были в центре внимания скотоводов многих стран мира. К тому же геррефорды стойко передают свои качества по наследству при скрещивании с другими породами. Но лучшим достоинством геррефордов считается скороспелость. В этом отношении они практически не имеют себе конкурентов. Поэтому геррефорды лучше других пород подходят для производства молодого высококачественного мяса типа «бэби-биф». При интенсивном выращивании бычки к 18-месячному возрасту достигают массы 450–500 кг при убойном выходе 58–62%. Мясо геррефордов «мраморное», тонковолокнистое, соч-

ное, нежное, имеет приятный запах, обладает хорошими питательными и кулинарными достоинствами. Герефордская порода является одной из многочисленных в мире среди пород крупного рогатого скота мясного направления и насчитывает более 250 млн. голов, в том числе 50 млн. голов племенного поголовья. Высокая популярность этой породы достигнута также благодаря хорошей плодовитости и легким отелам. В связи с невысокой живой массой телят при рождении быки герефордской породы могут использоваться в промышленном скрещивании без ограничений [6,7].

Из вышесказанного становится очевидна перспектива использования мясного сырья от скота мясных пород и их помесей для производства продуктов питания. Поэтому актуальность наших исследований заключается, с одной стороны, в важности решения вопроса по производству высококачественных продуктов детского и диетического питания, с другой, в открытии новой ниши использования мясного сырья от скота мясных пород и их помесей и в способствовании развитию столь необходимой для республики отрасли мясного скотоводства.

Цель работы – установить особенности роста черно-пестрого и герефорд × черно-пестрого молодняка до 6-месячного возраста, а также изучить показатели их мясной продуктивности и качества мяса.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в СПК «Корнадь» Свислочского района Гродненской области. Нами был поставлен научно-хозяйственный опыт, для проведения которого были отобраны по принципу аналогов 2 группы бычков по 12 голов в каждой: 1-я – бычки черно-пестрой породы; 2-я – герефорд × черно-пестрые помеси. Черно-пестрые телята выращивались по традиционной технологии молочного скотоводства, герефорд × черно-пестрые телята – по технологии мясного скотоводства на подсосе под матерями. Бычки обеих групп выращивались от рождения до 6-месячного возраста. Контрольный убой подопытных животных, для которого были отобраны по три головы черно-пестрых и герефорд х черно-пестрых бычков, был проведен на ОАО "Гродненский мясокомбинат".

Рост подопытных бычков изучали путем ежемесячного взвешивания и расчета среднесуточных приростов и относительной скорости роста по формуле Бруди. Мясную продуктивность оценивали по съёмной и предубойной живой массе, убойной массе и убойному выходу, химическому составу тканей и их физическим свойствам и др. Качественные показатели мяса определяли по общепринятым методикам [8] в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству".

Цифровой материал обработан методом биометрической статистики по П.Ф. Рокицкому [9].

Результаты исследований и их обсуждение. Характерным показателем энергии роста и развития животных является динамика живой массы. Она позволяет дать косвенную пожизненную оценку роста и мясной продуктивности животных. Изменения этого показателя по-

зволяют судить о потребностях организма в питательных веществах и энергии, о характере их использования, затратах кормов на единицу продукции и экономической эффективности в зависимости от особенностей выращивания животных. Поскольку отличительной особенностью скота мясных пород является то, что молодняк выращивается в молочный период на подсосе до 7–8-месячного возраста и живая масса зависит от степени молочности матерей, следовательно, от способности молодняка потреблять большее количество грубых кормов (помимо молока матери) зависит их дальнейшая продуктивность. Данные, полученные при изучении живой массы, показали, что герефорд × черно-пестрые бычки превосходят своих черно-пестрых сверстников по данному показателю (табл. 1).

Таблица 1. Динамика живой массы подопытных бычков, кг

Возраст, мес	Группы	
	1	2
При рождении	25,3±0,7	28,7±0,9**
3	92,3±1,01	96,1±1,4†
6	158,3±0,7	170,0±7,6
0–6	133±0,33	141,3±7,0

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Анализ данных табл. 1 свидетельствует о том, что при рождении герефорд х черно-пестрые бычки превосходили своих черно-пестрых сверстников на 3,4 кг (13,4%) (P<0,01); в возрасте трех месяцев преимущество помесей составило 3,8 кг (4,1%) (P<0,05); в 6 месяцев помесный молодняк весил на 11,7 кг (7,4%) больше, чем черно-пестрые бычки. Абсолютный прирост живой массы у помесных бычков за 6 месяцев выращивания составил 141,3 кг, что на 8,3 кг больше (6,2%), чем у черно-пестрых сверстников (P>0,05).

При оценке мясной продуктивности животных большое внимание уделяется скорости роста молодняка, которую на практике оценивают по величине среднесуточного прироста (табл. 2).

Таблица 2. Динамика среднесуточных приростов живой массы подопытных бычков, г

Возраст, мес	Группа	
	1	2
0–3	744,4±5,6	748,0±4,0
3–6	733,2±5,6	821,3±70,1
0–6	740,6±1,7	785,2±38

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Из данных табл. 2 видно, что лучшую интенсивность роста проявили помесные бычки. И если в период от рождения до трех месяцев различия по среднесуточному приросту были незначительные и состави-

ли 1,2 г (0,16%), то в период от трех до шести месяцев они превосходили черно-пестрых бычков на 88,1 г (12%). В целом за весь период выращивания среднесуточный прирост помесных бычков составил 785,2 г и был выше, чем у сверстников 1-й группы, на 44,6 г (6,0%) ($P>0,05$).

Важным показателем интенсивности увеличения живой массы молодняка является относительная скорость роста. Выражая величину нарастания живой массы тела на 1 кг живого веса, она дает наиболее полное представление о напряженности процессов накопления органического вещества в организме животного. Относительная скорость роста подопытных животных представлена в табл. 3.

Таблица 3. Относительная скорость роста подопытных бычков, %

Возраст, мес	Группы	
	1	2
0-3	114,8±0,84	108,3±1,07***
3-6	52,7±0,67	55,4±2,8
0-6	145,5±0,93	142,2±1,15

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

Анализ данных табл. 3 показывает, что в период от рождения до трех месяцев относительная скорость роста у черно-пестрых бычков была выше на 5,7%, чем у помесных бычков ($P<0,001$). А в период от трех до шести месяцев герефорд х черно-пестрые помеси превосходили черно-пестрых сверстников по величине изучаемого показателя на 5,1% ($P>0,05$). Относительная скорость роста в период от рождения до шести месяцев была выше у черно-пестрого молодняка на 2,3% ($P<0,05$) в сравнении с герефорд х черно-пестрыми сверстниками.

Для изучения уровня мясной продуктивности и убойных качеств подопытных бычков в возрасте шести месяцев был проведен контрольный убой на ОАО "Гродненский мясокомбинат". Результаты контрольного убоя подопытных бычков представлены в табл. 4.

Таблица 4. Убойные показатели подопытных бычков

Показатели	Группы	
	1	2
Предубойная масса, кг	158,3±0,7	170,0±7,6
Масса парной туши, кг	75,9±1,6	93,9±3,7***
Выход туши, %	48,0±0,87	55,3±0,4
Масса внутреннего сала, кг	1,01±0,23	1,24±0,19
Выход внутреннего сала, %	0,64±0,14	0,73±0,09
Убойная масса, кг	76,9±1,76	95,1±3,8
Убойный выход, %	48,6±0,95	56,0±0,35***
Масса охлажденной туши, кг	73,7±1,74	93,3±2,48
Масса мякоти, кг	46,8±0,43	63,0±0,49
Выход мякоти, %	63,5±0,26	67,5±0,46
Масса костей, кг	19,8±0,17	21,6±0,37
Выход костей, %	26,9±0,32	23,2±0,25***
Масса сухожилий, кг	3,3±0,15	3,3±0,15
Выход сухожилий, %	4,5±0,12	3,5±0,06

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

Из данных табл. 4 видно, что масса парной туши и выход туши геррефорд х черно-пестрых помесей были больше в сравнении со сверстниками 1-й группы на 23,7% и 15,2% соответственно ($P<0,001$). Убойный выход и убойная масса помесных бычков были выше на 15,2% ($P<0,001$) и 23,7% ($P<0,01$) соответственно в сравнении с черно-пестрыми сверстниками. По массе и выходу мякоти геррефорд х черно-пестрые бычки превосходили черно-пестрых бычков на 34,6% и 6,3% соответственно ($P<0,001$). Выход костей и сухожилий у помесных бычков был ниже на 13,8% ($P<0,001$) и 22,2% соответственно по сравнению с бычками черно-пестрой породы. Таким образом, помесный молодняк по показателям, характеризующим мясную продуктивность, превосходил сверстников черно-пестрой породы.

Большое значение при изучении качества мяса имеют физико-химические исследования мышечной ткани, которая составляет 78–83% массы всей туши. Для этого используют длиннейшую мышцу спины, так как она является одной из самых крупных мышц и состоит практически только из мышечной ткани. Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных бычков представлен в табл. 5.

Таблица 5. Химический состав длиннейшей мышцы спины у подопытных бычков

Показатели	Группы	
	1	2
В средней пробе мяса содержится, %		
Вода	76,05±0,29	75,76±0,34
Жир	3,73±0,27	3,8±0,55
Зола	0,95±0,018	0,94±0,019
Протеин	19,26±0,2	19,69±0,19
Сухое вещество	23,95±0,29	24,24±0,34

Из данных табл. 5 видно, что мясо геррефорд х черно-пестрых помесей в сравнении с черно-пестрыми сверстниками содержит больше жира, протеина и сухого вещества на 1,8%, 2,2% и 1,2% соответственно. В свою очередь, черно-пестрые бычки превосходят помесей по содержанию воды и золы на 0,38% и 1,05% соответственно ($P>0,05$).

Говядина как продукт здорового питания является источником таких микроэлементов, как железо и цинк. Цинк, в частности, входит в состав ферментов и гормонов в организме. Кроме того, он способствует накоплению инсулина и укреплению иммунитета. Его недостаток в организме вызывает воспалительные изменения кожи, замедляет заживление ран, понижает восприятие вкуса и приводит к потере аппетита. Поскольку запасы цинка в организме ограничены, его необходимо получать с пищей. Всего 160 г филе говядины покрывают суточную потребность в цинке взрослой женщины, которая составляет 7 мг. Микроэлемент железо является компонентом гемоглобина. Сбалансированное смешанное питание продуктами растительного и животного происхождения покрывает необходимую потребность в нем. При этом железо животного происхождения лучше усваивается, чем раститель-

ное. Детям до второго года жизни требуется особенно много железа, поэтому для детского питания рекомендуется регулярное потребление говядины и телятины. То же самое касается и беременных женщин [10]. Минеральный состав мяса подопытных бычков представлен в табл. 6.

Таблица 6. Минеральный состав мяса подопытных бычков в возрасте 6–6,5 мес

Показатели	Группы	
	1	2
Mg, г	0,81±0,083	0,86±0,12
K, г	2,46±0,086	2,59±0,41
Na, г	1,7±0,093	1,57±0,24
Fe, мг	32,24±4,7	33,35±1,35
Zn, мг	50,8±5,05	55,19±1,62
Mn, мг	0,85±0,1	0,82±0,06
Cu, мг	3,21±0,17	3,75±0,25

Анализируя данные табл. 6, можно сделать вывод, что в мясе герфорд х черно-пестрых помесей содержится больше Mg, K, Fe, Zn и Cu на 6,2 %; 5,3%; 3,4%; 8,6% и 16,8% соответственно, чем в мясе черно-пестрых сверстников. При этом в мясе черно-пестрых бычков содержание Na и Mn, чем в мясе помесных бычков ($P>0,05$).

При оценке мясной продуктивности большое значение придается качественным показателям. Качественные показатели мяса подопытных бычков представлены в табл. 7.

Таблица 7. Качественные показатели мяса подопытных бычков

Показатели	Группы	
	1	2
Активная реакция среды, pH	6,06±0,038	6,05±0,07
Интенсивность окраски (коэффициент экстинкции × 1000)	195,33±3,28	179±5,5*
Количество связанной воды, % влагоудержания	52,45±0,52	52,9±0,57
Увариваемость	38,2±1,13	36,87±0,74

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

Из данных табл. 7 видно, что значение pH водно-мясной вытяжки через 48 часов после убоя подопытных бычков находится на уровне 6,05 – 6,06, что соответствует норме. Это значит, что мясо бычков разных генотипов имело кислую реакцию среды. Кислая среда тормозит развитие гнилостной микрофлоры и прекращает жизнедеятельность некоторых патогенных микроорганизмов, что важно при хранении продукта.

Одним из основных показателей качества мяса, по которому судят о товарном виде продукта и в некоторой степени о химических преобразованиях в нем, является цвет. Красный цвет мяса обусловлен со-

держанием белка миоглобина. В наших исследованиях мясо герефорд × черно-пестрых помесей окрашено менее интенсивно, коэффициент экстинкции у них ниже на 8,4% ($P < 0,05$). Это обусловлено тем, что помесные телята выращивались до 6-месячного возраста на подсосе под матерями, а черно-пестрые бычки – по технологии молочного скотоводства, поэтому цвет их мяса приобрел более интенсивную розовую окраску. Технологические свойства мяса характеризует влагоудерживающая способность. Содержание воды в мясе зависит от упитанности и возраста животного. В мясе молодняка воды больше, чем в мясе взрослого упитанного животного. Небольшая часть воды находится в связанном с белками состоянии, а остальная – в свободном. Первая, являясь растворителем органических и неорганических соединений, участвует во всех биохимических процессах, протекающих при хранении и переработке мясного сырья. Влагоемкость обуславливается наличием связанной воды в процентах к массе мяса. Мясо с высокой влагоудерживающей способностью меньше теряет влаги при термической обработке, что позволяет получить более сочное готовое блюдо и больший его выход. В наших исследованиях процент влагоудержания у помесных бычков был выше на 0,9%, чем у черно-пестрых сверстников. Не менее важным технологическим показателем мяса является увариваемость. У герефорд × черно-пестрых помесей увариваемость была ниже на 3,5% по сравнению с черно-пестрыми бычками ($P > 0,05$).

Заключение. 1. Динамика живой массы, среднесуточных и относительных приростов молодняка до 6-месячного возраста черно-пестрого и герефорд х черно-пестрого генотипов свидетельствует о том, что во все периоды постнатального развития помесные животные превышали своих черно-пестрых сверстников по абсолютному приросту живой массы на 6,2%, по среднесуточному приросту за период выращивания – на 6,3%, а по относительной скорости роста за 6 месяцев – на 2,3% ($P < 0,05$).

2. Изучение убойных показателей подопытных животных в 6-месячном возрасте свидетельствует о том, что герефорд × черно-пестрой молодняк значительно превышает своих сверстников по массе парной туши, массе охлажденной туши, массе мякоти, выходу туши, убойному выходу и выходу мякоти в полутуше на 23,7%, 26,6%, 34,6%, 15,2%, 15,2% и 6,3% соответственно ($P < 0,001$).

3. Химический и минеральный состав мяса подопытных бычков свидетельствует о том, что герефорд х черно-пестрые помеси превышают своих черно-пестрых помесей по содержанию в мясе жира, протеина и сухого вещества на 1,8%, 2,2% и 1,2% соответственно ($P > 0,05$), а также по содержанию Mg, K, Fe, Zn и Cu на 6,2%, 5,3%, 3,4%, 8,6% и 16,8% соответственно ($P > 0,05$).

4. Изучение качественных показателей мяса бычков разных генотипов показало, что по значению рН, количеству связанной воды и увариваемости существенных различий между группами не наблюдалось ($P > 0,05$), а по интенсивности окраски мяса герефорд х черно-пестрые помеси значительно превосходили своих черно-пестрых сверстников на 16,33 единицы экстинкции ($P < 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Шейко, И. П. Технология получения молочной телятины для детского питания / И.П. Шейко, С.А. Петрушко. Жодино, 2005. 60 с.
2. Устинова, А. В. Продукты для детского питания на основе мясного сырья: учеб. пособие / А.В. Устинова, Н.В. Тимошенко. М.: Изд-во ВНИИМП, 2003. 438 с.
3. Шляхтунов, В. И. Скотоводство и технология производства молока и говядины: учебник для с.-х. вузов / В.И. Шляхтунов, В.С. Антонюк, Д.М. Бубен. Минск: Ураджай, 1997. 164 с.
4. Гайко, А. А. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и качества говядины / А.А. Гайко. Минск: Ураджай, 1971. 207с.
5. Легошин, Г. П. Дополнительные меры по производству высококачественной говядины в РФ / Г.П. Легошин // Актуальные проблемы биологии воспроизводства животных: матер. междунар. науч. конф. Дубровицы-Быково, 2007. С. 376–379.
6. Рекомендации по ведению мясного скотоводства / Н.А. Попков, П.П. Шейко [и др.]. Минск, 2009. 80с.
7. Производство и переработка говядины: учеб. пособие / А.Н. Негреева, И.А. Скоркина, В.А. Бабушкин, Е.Н. Третьякова. М.: Колос, 2007. 200с.
8. Оценка мясной продуктивности и определение качества мяса убойного скота: метод. рекомендации; ВНИИМС. Оренбург, 1984. 54 с.
9. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. Минск: Вышэйш. шк., 1973. 318 с.
10. Кригер–Меттбах, Б. Возрождение рынка говядины / Б. Кригер–Меттбах // Новое мясное дело. 2008. №5. С.12–15.

УДК 636.2.082.2

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ПО ГЕНУ КАППА-КАЗЕИНА

О.А. ЯЦЫНА, В.К. СМУНЕВА, В.В. ЯЦЫНА
УО «Витебская орден «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 12.01.2011)

Введение. Пищевая ценность молочного белка в значительной степени определяется содержанием в нем заменимых и незаменимых аминокислот, поэтому контроль за его аминокислотным составом может рассматриваться как одна из наиболее важных задач селекционной работы с крупным рогатым скотом.

Для решения вопроса об актуальности этой задачи и возможности ее решения необходимы сведения об изменчивости аминокислотного состава молочного белка. Изменчивость содержания аминокислот в общем белке молока, имеющего постоянный и генетически обусловленный состав, тесно связана с соотношением в нем различных фракций. Это предполагает возможность контроля за качеством белка на основе количественного определения.

Каппа-казеин – один из известных белков молока, полиморфизм которого однозначно связан с признаками белковомолочности и тех-

нологическими свойствами молока: лучшими коагуляционными свойствами, а также более высоким выходом белкомолочных продуктов.

В ведущих генетических центрах мира проводятся исследования по идентификации и реальному использованию гена каппа-казеина (CSN3) в селекционном процессе в качестве маркера для повышения признаков белкомолочности и технологических свойств молока. Исследования по поиску генетических маркеров, связанных с белкомолочностью, проводимые российскими и зарубежными учеными, свидетельствуют о наличии взаимосвязи содержания белка в молоке с аллельным состоянием гена каппа-казеина [3–5].

Авторами многочисленных исследований предлагается генотипы каппа-казеина использовать в качестве генетических маркеров, позволяющих оценить продуктивные возможности животных и путем отбора и подбора родительских пар закрепить наиболее ценные из них в следующих поколениях [9–11].

Наиболее часто у крупного рогатого скота встречаются CSN3^A и CSN3^B- аллельные варианты каппа-казеина. Они присутствуют у всех пород скота с различной частотой встречаемости, в то время как остальные аллели являются редкими для многих пород. У большинства пород крупного рогатого скота было обнаружено превышение частоты встречаемости аллеля CSN3^A каппа-казеина над аллелем CSN3^B [8]. Особенно такая картина характерна для голштинского скота, широко используемого в настоящее время для совершенствования отечественной черно-пестрой породы, выведения новых типов.

Авторы связывают низкую частоту CSN3^B-аллеля каппа-казеина с отбором быков-производителей для станций искусственного осеменения, если в селекционные программы не включается отбор по каппа-казеину [1].

Исследования, направленные на разработку метода применения гена каппа-казеина в качестве маркера в селекции крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы для увеличения белкомолочности и улучшения качественных характеристик молока, являются актуальными. Использование ДНК-маркеров в селекции позволит контролировать распространение отдельных аллелей в популяции, управлять генетическим материалом, прогнозировать результаты селекционного процесса, вести направленную работу по формированию стад прогнозируемого направления продуктивности и решить важную проблему – повысить эффективность ведения отрасли молочного скотоводства.

Цель работы – изучить влияние генотипов гена каппа-казеина на аминокислотный состав молочного белка у животных белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы выполнялась в период с 2006 по 2010 годы в УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины». В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по живот-

новодству» проведено ДНК-тестирование коров белорусской черно-пестрой породы различной селекции по гену каппа-казеина (CSN3) и изучение ассоциации полиморфных вариантов данного гена с показателями молочной продуктивности.

Исследования аминокислотного состава белка молока проводили в центральной научно-исследовательской лаборатории УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины».

Базой для проведения исследований являлось СПК «Ольговское» Витебского района Витебской области.

Объектом исследований служили образцы ДНК коров белорусской черно-пестрой породы – 380 проб молока.

Ядерную ДНК выделяли перхлоратным методом. Все основные растворы для выделения ДНК, амплификации и рестрикции были приготовлены по Т. Маниатису и др. [6]. В качестве основы использованы методики Г. Брэма и Б. Бренинга [2]. Для оценки концентрации, степени очистки, нативности и подвижности ДНК использовали электрофоретический метод. Концентрацию определяли по яркости свечения полосы ДНК в УФ (ультрафиолетовом)- свете в сравнении с маркерной ДНК известной концентрации.

ПЦР проводили в амплификаторе Gene Amp® PCR System 2700 фирмы «Applied Biosystems».

ДНК-тестирование животных проводилось методом ПЦР-ПДРФ с использованием праймеров: CAS1 и CAS2.

CAS1: 5' -ATA GCC AAA TAT ATC CCA ATT CAG T- 3';

CAS2: 5'- TTT ATT AAT AAG TCC ATG AAT CTT G -3'.

Результаты расщепления продуктов ПЦР-ПДРФ оценивались электрофоретическим методом в агарозном геле, окрашенном бромистым этидием, с помощью трансиллюминатора в УФ-свете. Для анализа распределения рестрикционных фрагментов ДНК использовали компьютерную видеосистему и программу VITrap.

Частоты генотипов и аллелей при двухаллельной системе локуса гена CSN3, а также генетическое равновесие в популяциях крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы рассчитывали по Е.К. Меркурьевой [7]:

$$pA = \frac{2AA + AB}{2n}; \quad qB = \frac{2BB + AB}{2n};$$

где p – частота аллеля А;

q – частота аллеля В;

AA, BB – число особей с гомозиготным генотипом;

AB – число особей с гетерозиготным генотипом;

n – общее число особей.

Расчет теоретически ожидаемых частот генотипов рассчитывали по формуле Харди–Вайнберга:

$$p^2AA+2pqAB+q^2BB=1,$$

где p – частота аллеля А;

q – частота аллеля В;

p^2 – частота гомозиготных генотипов АА;

q^2 – частота гомозиготных генотипов ВВ;

$2pq$ – частота гетерозиготных генотипов АВ.

С помощью метода χ^2 определяли достоверность отличия фактических частот генотипов от ожидаемых:

$$\chi^2 = \sum \frac{(P_{\text{эмп}} - P_{\text{теор}})^2}{P_{\text{теор}}},$$

где χ^2 – критерий соответствия;

$P_{\text{эмп}}$ – фактическое количество особей данного генотипа, полученное в опыте;

$P_{\text{теор}}$ – теоретически ожидаемое количество особей данного генотипа.

Результаты исследований и их обсуждение. Каждая порода характеризуется определенной генетической структурой, которая выражается частотой аллелей каждого локуса и частотой гомозиготных и гетерозиготных генотипов.

Структура популяции по полиморфным вариантам изучаемых генов использована нами для характеристики селекционных процессов, протекающих в изучаемой популяции, влияющих на частоту тех или иных аллелей, на частоту гомозиготных и гетерозиготных генотипов и на генное равновесие.

В наших исследованиях изучена генетическая структура стада коров СПК «Ольговское» Витебской области по полиморфным вариантам гена каппа-казеина (CSN3).

Результаты ДНК-тестирования показали наличие полиморфизма по данному гену, представленному двумя аллелями: CSN3^A и CSN3^B.

Анализ частот встречаемости аллелей гена каппа-казеина в популяции коров показал превосходство в концентрации аллеля CSN3^A над аллелем CSN3^B. Частота аллеля CSN3^A составила 0,83, аллеля CSN3^B – 0,17. Для проведения анализа генного равновесия в исследованных популяциях использован критерий χ^2 , который позволил определить степень соответствия фактического распределения генотипов его теоретическим значениям. Так, по локусу гена каппа-казеина в стаде коров белорусской черно-пестрой породы χ^2 равен 2,880 и не превышал табличного значения, что свидетельствует об отсутствии нарушения генетического равновесия в данных популяциях.

Среди протестированных коров белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота частота встречаемости животных с гомозиготным генотипом CSN3^{AA} составила 69,5 %, с гетерозиготным CSN3^{AB} – 26,3 % и 4,2 % животных с гомозиготным CSN3^{BB}.

Использование формулы Харди–Вайнберга позволило установить, что в данных популяциях генетическое равновесие смещено в сторону гомозиготного генотипа $CSN3^{AA}$. Причиной такого несоответствия может быть проведение мероприятий отбора животных по признаку увеличения удоя у коров без учета белкомолочности.

Анализ частоты встречаемости аллельных вариантов по гену каппа-казеина показал превосходство в концентрации аллеля $CSN3^A$ над аллелем $CSN3^B$.

В связи с этим нами проведены исследования по изучению влияния генотипов каппа-казеина на аминокислотный состав молочного белка у животных белорусской черно-пестрой породы (таблица).

**Процентное содержание аминокислот
в белках молока коров белорусской черно-пестрой породы
разных генотипов по гену каппа-казеина**

Генотип	Аминокислоты, %				
	Лизин $X \pm m_x$	Аргинин $X \pm m_x$	Метионин $X \pm m_x$	Треонин $X \pm m_x$	Цистин $X \pm m_x$
AA	6,1±1,26	2,8±0,37	2,46±0,17	2,16±0,22	0,43±0,16
AB	6,06±0,8	2,6±0,22	2,1±0,09	2,0±0,12	0,73±0,24
BB	6,8±0,64	3,6±0,24	2,3±0,07	2,4±0,14	0,53±0,16

В результате проведенного нами анализа установлено, что животные, имеющие гомозиготный генотип $CSN3^{BB}$, превосходят коров с генотипом $CSN3^{AA}$ по содержанию лизина на 0,7 %, животных, имеющих генотип $CSN3^{AB}$, – на 0,74%; аргинина – на 0,8 и 1%; треонина – на 0,24 и 0,4 % соответственно.

Сумма аминокислот у животных, имеющих генотип $CSN3^{BB}$, была выше, чем у коров с генотипами $CSN3^{AA}$ и $CSN3^{AB}$, и составила 15,63 %. У животных с генотипами $CSN3^{AA}$ и $CSN3^{AB}$ этот показатель составил 13,95 % и 13,49 % соответственно. Это свидетельствует о возможности использования отбора коров по содержанию отдельных аминокислот в молоке. Показатели могут быть ценными при получении молока для производства продуктов диетического питания.

Данные, представленные в таблице, характеризуют изменчивость показателей аминокислотного состава молочного белка, свидетельствуют о его более низкой изменчивости у коров белорусской черно-пестрой породы с генотипом $CSN3^{BB}$ по всем изученным аминокислотам и составляют: по лизину – 13,3 %, аргинину – 9,4 %, метионину – 4,3 %, треонину – 8,3 % и цистину – 43,4 %.

Таким образом, проведенные исследования выявили тенденцию увеличения суммарного количества аминокислот в белке молока коров белорусской черно-пестрой породы с генотипом $CSN3^{BB}$, что свидетельствует о более высоком его качестве. Повышение требований к такому показателю, как аминокислотный состав молока, который характеризует его качественный состав, будет стимулировать и активизировать работу по повышению белкомолочности молока коров.

Заключение. Определена генетическая структура популяции коров белорусской черно-пестрой породы в СПК «Ольговское» Витебской области и идентифицированы аллели CSN3^A и CSN3^B. Частота встречаемости аллелей CSN3^A и CSN3^B составила 0,830 и 0,170, частота встречаемости генотипов CSN3^{AA}, CSN3^{AB} и CSN3^{BB} – 69,5 %, 26,3 % и 4,2 % соответственно.

Установлена тенденция влияния генотипов каппа-казеина на аминокислотный состав молочного белка у коров белорусской черно-пестрой породы, выразившаяся в превосходстве животных генотипа CSN3^{BB} в сравнении с генотипами CSN3^{AA} и CSN3^{AB} по суммарному аминокислотному составу молочного белка на 1,68 – 2,14 %, в том числе по содержанию лизина – на 0,7 % и 0,74 %, аргинина – на 0,8 и 1%; треонина – на 0,24 и 0,4 % соответственно.

Таким образом, одной из важнейших задач молочного скотоводства является не только увеличение объемов производства молока, но и самое главное – сохранение его биологической ценности, от которого зависит экономический потенциал хозяйств и предприятий перерабатывающей промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аллельный полиморфизм гена каппа-казеина (CSN3) у российских пород крупного рогатого скота и его информативность как генетического маркера / Г.Е. Сулимова [и др.] // Генетика. 2007. Т. 43. № 1. С. 88–95.
2. Брэм, Г. Использование в селекции свиней молекулярной генной диагностики злочаственного гипертермического синдрома (MHS) / Г. Брэм, Б. Бренинг // Генетика. 1993. Т. 29. № 6. С. 1009–1013.
3. Влияние локуса каппа-казеина на продуктивность коров / Б. Иолчев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2003. № 3. С. 34–35.
4. Генотипирование локуса каппа-казеина у крупного рогатого скота с помощью ПЦР / Г.Е. Сулимова [и др.] // Генетика. 1991. Т. 27. № 12. С. 2053–2062.
5. Зиновьева, Н.А. Некоторые аспекты генодиагностики генетической устойчивости кур к вирусу птичьего гриппа / Н.А. Зиновьева, С.А. Гладырь, Л.К. Эрнст // Новые методы генодиагностики и генотерапии: современное состояние и перспективы использования в сохранении генофонда сельскохозяйственных животных; Центр биотехнологии и молекулярной диагностики ВИЖ. Дубровицы, 2005. С. 79–81.
6. Маниатис, Т. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фриг, Дж. Сэмбрук. М.: Мир, 1984. 480 с.
7. Меркурьева, Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е.К. Меркурьева. М.: Колос, 1977. 240 с.
8. Улучшение качества молока коров черно-пестрой породы с использованием ДНК-диагностики : методические рекомендации / Л.А. Калашникова, А.Ш. Тинаев, Е.А. Денисенко, Н.Е. Калашникова, И.Ю Павлова; Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела. М., 2007. 33 с.
9. Снопина, А.А. Пути повышения белковости молока / А.А. Снопина. М.: Россельхозиздат, 1986. 84 с.
10. Bastian, E.D. Plasmin activity and milk coagulation / E.D. Bastian, R.J. Brown, C.A. Ernstrom // J. Dairy Sci. 1991. Vol. 74. P. 3677–3685.
11. Davoli, R. Effect of k-casein genotype on the coagulation properties of milk / R. Davoli, S. Dall'Olio, V. Russo // J. Animal Breeding Genetics. 1990. Vol. 107. P. 458–464.

**ДНК-ТЕСТИРОВАНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
В РУП «ВИТЕБСКОЕ ПЛЕМПРЕДПРИЯТИЕ» ПО ГЕНУ
CD18 (BLAD-СИНДРОМ ИММУНОДЕФИЦИТА)
И ГЕНУ CSN3 (КАППА-КАЗЕИНА)**

А.В. ВИШНЕВЕЦ, Р.В. БЕКИШ, В.К. СМУНЕВА
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 12.01.2011)

Введение. Совершенствование крупного рогатого скота молочного направления продуктивности предполагает наряду с традиционными селекционно-генетическими методами использование результатов молекулярно-генетических исследований, направленных на выявление ДНК-маркеров, обуславливающих развитие технологически ценных свойств молочного сырья, установление частоты встречаемости желательного аллеля у различных особей с последующим обоснованием применения методики выявления маркеров при селекции высокотехнологичных типов крупного рогатого скота. Это позволит проводить селекцию непосредственно на уровне генотипа животных [3].

Постоянно обновляемая база данных крупного рогатого скота молочного направления продуктивности будет включать в себя показатели селекционно-генетической оценки животных разных генотипов, что позволит контролировать выявление особей-носителей желательных, а также нежелательных аллельных вариантов, представляющих «генетический груз» для популяции. Это позволит эффективно осуществлять совершенствование пород скота с заданными параметрами продуктивности и даст возможность повысить генетический потенциал молочной продуктивности коров на 2 – 3 тыс. килограммов за лактацию и обеспечить получение среднего удоя в сельскохозяйственных и иных организациях (их филиалах) не менее 6000 кг молока от коровы в год [5, 6].

Следовательно, выявление ценных генотипов, которые наиболее ассоциированы с селекционными признаками и могут обеспечить их ускоренное совершенствование, является актуальным.

Цель работы – провести ДНК-тестирование по гену CD18 (BLAD-синдром иммунодефицита) и по гену CSN3 (каппа-казеина) быков-производителей, оцениваемых в РУП «Витебское племпредприятие».

Материал и методика исследований. ДНК-тестирование быков-производителей по гену CSN3 (каппа-казеина) и гену CD18 (BLAD-синдром иммунодефицита) проводили в ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси», используя «Методические рекомендации по применению ДНК-тестирования в животноводстве Беларуси» (утверждены научно-техническим советом Минсельхозпрода Республики Беларусь, г. Жодино, протокол №11 от 27.11.2006 г.).

Объектом исследований служили образцы ДНК быков-производителей черно-пестрой породы, полученных в РУП «Витебское племпредприятие» из спермодоз быков-производителей (всего 16 голов).

BLAD – наследственное заболевание, распространенное у скота голштинской породы (до 15%). Оно обусловлено мутацией в кодирующей части гена CD 18 и приводит к нарушению иммунного ответа на инфекционные агенты. В гомозиготном состоянии эта рецессивная мутация вызывает заметную иммунную дисфункцию (иммунодефицит), что приводит к предрасположенности животных к респираторным инфекциям, диареям, низкой естественной резистентности организма к бактериальным инфекциям и заканчивается летальным исходом. Болезнь фенотипически проявляется только у рецессивных гомозигот CD18^{BLBL}, у животных с гетерозиготным генотипом CD18^{TLBL} клинических проявлений не выявлено [4].

Международными племенными службами введены обязательные проверки производителей на данный генетический дефект и запись в родословные племенных каталогов носителей данной мутации.

ДНК-тестирование быков-производителей по мутации BLAD (синдрома иммунодефицита) гена CD18 проводили с использованием следующих праймеров для амплификации фрагмента гена BLAD-синдрома:

BLAD1: 5' –TGA GAC CAG GTC AGG CAT TGC GTT CA– 3';

BLAD2: 5'– CCC CCA GCT TCT TGA CGT TGA CGA GGT C – 3'.

ПЦР – программа: «горячий старт» – 5 мин при 93° С; 35 циклов: денатурация – 1 мин при 93° С, отжиг – 1 мин при 60° С, синтез – 1 мин при 72° С; достройка – 5 мин при 72° С. Длина амплифицированного фрагмента – 132 п.о.

При расщеплении продуктов амплификации рестриктазой TaqI при 65° С идентифицируются следующие генотипы:

– свободные от мутации (CD18^{TLTL}) – 71 и 61 п.о.;

– гетерозиготные носители мутации (CD 18^L) – 132, 71, 61 п.о.;

– гомозиготные носители мутации (CD 18^{LBL}) – 132 п.о. [4].

Значительную помощь селекции в молочном животноводстве может оказать генетическая информация об аллельных вариантах генов, кодирующих молочные белки. Каппа-казеин – один из немногих известных генов, однозначно связанный с признаками белковомолочности и технологическими свойствами молока [7,8].

ДНК-тестирование животных по гену молочного белка – каппа-казеина (CSN3) проводилось методом ПЦР-ПДРФ с использованием следующих праймеров:

CAS1: 5' -ATA GCC AAA TAT ATC CCA ATT CAG T- 3'

CAS2: 5'- TTT ATT AAT AAG TCC ATG AAT CTT G -3'

ПЦР – программа: «горячий старт» – 5 мин при 95°С; 35 циклов; денатурация – 1 мин при 94°С; отжиг – 1 мин при 58°С; синтез – 1 мин при 72°С; элонгация – 5 мин при 72°С [4].

Для проведения рестрикции применялась эндонуклеаза HindIII. Электрофорез проводили в 2%-ном агарозном геле 30 мин при 130 В.

Результаты расщепления продуктов ПЦР-ПДРФ оценивались электрофоретическим методом в агарозном геле, окрашенном бромистым этидием, с помощью трансиллюминатора в УФ-свете. Для анализа распределения рестрикционных фрагментов ДНК использовали компьютерную видеосистему и программу VITrap.

Результаты исследований и их обсуждение. Особенности ведения современного сельского хозяйства приводят к появлению ряда проблем. Интенсивный обмен генетическим материалом между разными странами сопровождается распространением различных заболеваний, вызываемых редкими мутациями, возникающими у выдающихся представителей коммерческих пород [1]. Генные мутации распространяются по всему миру с импортом сельскохозяйственных животных.

Использование зарубежного племенного материала пород для совершенствования белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота может сопровождаться передачей наследственных заболеваний, в том числе синдрома иммунодефицита (BLAD – Bovine Leucocyte Adhesion Deficiency – дефицит адгезивности лейкоцитов).

BLAD-синдром получил распространение в породах черно-пестрого корня благодаря широкому использованию выдающихся голштинских быков, имевших эту мутацию в скрытом виде.

Опасность распространения данной мутации связана с использованием современной технологии размножения животных. Анализ данных показывает, что если на первом этапе поток мутантных генов в популяции идет в основном через быков-производителей, глубокозамороженную сперму и трансплантацию эмбрионов, то дальнейшее его распространение связано с использованием гетерозиготных быкопроизводящих коров.

Единственным существующим к настоящему времени методом, позволяющим безошибочно выявить носительство мутаций, является ДНК-диагностика с использованием метода ПЦР-ПДРФ. Результаты исследований оцениваемых 16 быков-производителей, принадлежащих РУП «Витебское племпредприятие», приведены в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика быков-производителей по гену CD18

Кличка и номер быка-производителя	Линия, ветвь	Ген CD18
1	2	3
Честер 200171	Рефлекшн Соверинга 198999 ветви Пони Фарм Арлинда Чифа	TL/TL
Челси 200190	Рефлекшн Соверинга 198999 ветви Пони Фарм Арлинда Чифа	TL/TL
Чикаго 200170	Рефлекшн Соверинга 198999 ветви Пони Фарм Арлинда Чифа	TL/TL
Иртыш 200315	Рефлекшн Соверинга 198999 ветви Пони Фарм Арлинда Чифа	TL/TL

1	2	3
Ирис 200316	Рефлекшн Соверинга 198999 ветви Пони Фарм Арлинда Чифа	TL/TL
Мох 200312	Рефлекшн Соверинга 198998 ветви Пони Фарм Арлинда Чифа	TL/TL
Марг 200311	Рефлекшн Соверинга 198998 ветви Пони Фарм Арлинда Чифа	TL/TL
Астролог 200310	Вис Айдиала 933122 ветви Тайди Бек Элевейшна	TL/TL
Арбат 200314	Вис Айдиала 933122 Ветви Тайди Бек Элевейшна	TL/TL
Ливерпуль 200313	Вис Айдиала 933122 ветви Тайди Бек Элевейшна	TL/TL
Оригинал 200189	Монтвик Чифтейна 95679 ветви Осборндэйл Иванхое	TL/TL
Тегеран 200169	Вис Айдиала 933122 ветви Тайди Бек Элевейшна	TL/TL
Оркестр 200254	Монтвик Чифтейна 95679 ветви Осборндэйл Иванхое	TL/TL
Основатель 200255	Монтвик Чифтейна 95679 ветви Осборндэйл Иванхое	TL/TL
Чаровник 200234	Рефлекшн Соверинга 198999 ветви Пони Фарм Арлинда Чифа	TL/TL
Орнамент 200256	Монтвик Чифтейна 95679 ветви Осборндэйл Иванхое	TL/TL

Из табл. 1 видно, что в результате проведенного исследования наличие мутации BLAD у 16 быков-производителей не выявлено.

Современные методы молекулярной генетики позволяют идентифицировать аллельные варианты генов, ответственных за некоторые количественные признаки сельскохозяйственных животных. При оценке коров молочных пород важное значение имеют не только количественные, но и технологические показатели молока [2].

Основной задачей в области молочного животноводства является получение высокопродуктивных животных, дающих молоко с большим содержанием белка, обладающего хорошими технологическими свойствами. Существующие в настоящее время методы ДНК-диагностики позволяют проводить точную идентификацию генотипов животных, несущих желательные фенотипические особенности, используемые в крупномасштабной селекции.

Внимание исследователей в последнее время привлекает локус гена одного из основных молочных белков каппа-казеина. Каппа-казеин – один из немногих известных генов, однозначно связанный с признаками белкомолочности и технологическими свойствами молока.

На сегодняшний день описано семь аллелей гена CSN3: A, B, C, D, E, F, G, H. Наиболее часто у КРС встречаются A- и B-аллельные варианты каппа-казеина, отличающиеся двумя аминокислотными заменами в 136 и 148 положениях полипептидной цепи, вызванными соответствующими точковыми мутациями в позициях 5309 (C→T) и 5345

(A→C) (3). Показано, что аллель В каппа-казеина положительно коррелирует с более высоким содержанием общего протеина в молоке, повышенным содержанием каппа-казеина, а также лучшими сыродельными характеристиками молока [7, 8].

Ранее генотипы молочных белков не включали в показатели селекции, так как полиморфизм молочных белков можно было оценить только у лактирующих коров, а быки-производители могли быть оценены только путем типирования молочных белков их дочерей. Благодаря методу ДНК-диагностики стало возможным идентифицировать генотипы молочных белков у быков-производителей, что позволяет эффективно использовать генотипирование по локусу гена каппа-казеина в селекционном процессе.

При отборе быков-производителей вначале обращают внимание на происхождение, в частности на показатели молочной продуктивности матерей оцениваемых быков. Данный анализ дает основание для предвидения будущих продуктивных и племенных качеств животных.

Характеристика быков-производителей РУП «Витебское племя-предприятие» по гену CSN3 и продуктивность их матерей представлены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика быков-производителей по гену CSN3 и продуктивности матерей быков-производителей

Кличка и номер быка-производителя	Ген CSN3	Продуктивность матери быка		
		Удой, кг	Содержание жира, %	Содержание белка, %
Иртыш 200315	AA	12347	3,88	3,24
Ирис 200316	BB	11897	3,90	3,29
Честер 200171	AA	10233	4,10	3,1
Астролог 200310	AA	12586	3,90	3,21
Арбат 200314	AA	11197	3,83	3,27
Март 200311	AB	10491	3,84	3,6
Мох 200312	AB	11353	3,89	3,37
Челси 200190	AA	11693	4,5	3,6
Чикаго 200170	AA	10779	4,0	3,4
Оригинал 200189	AB	12240	4,15	3,47
Тегеран 200169	AB	10521	4,80	3,2
Оркестр 200254	AB	12697	3,77	3,21
Основатель 200255	AA	11725	3,75	3,19
Чаровник 200234	AA	14326	3,89	3,04
Орнамент 200256	AB	11520	3,82	3,19
Ливерпуль 20031311	AA	11842	3,9	3,29

На основании результатов анализа генотипов по каппа-казеину всех быков разделили на три группы – с генотипами каппа-казеина AA, AB и BB. Из анализа табл. 2 видно, что по гену CSN3 выявлен предпочтительный генотип BB у одного быка-производителя – Ирис 200316. Аллель BB гена каппа-казеина (CSN3) ассоциирован с более высоким содержанием белка в молоке, лучшими коагуляционными свойствами молока: большей стабильностью при нагревании и замораживании, более коротким временем коагуляции, коагулятом более плотной консистенции, а также более высоким выходом творога и сыра (на 5–

10%). Генотип АВ выявлен у быков Орнамент 200256, Оркестр 200254, Тегеран 200169, Оригинал 200189, Мох 200312, Март 200311, которых необходимо также использовать в большей степени.

Высококачественные твердые сыры могут быть изготовлены только из молока, полученного от коров, имеющих генотип – ВВ и АВ каппа-казеина.

Самую высокую молочную продуктивность имеет мать быка Чаровника 200234 линии Рефлекшн Соверинга 198999 ветви Пони Фарм Арлинда Чифа, удой которой составил 14326 кг молока. Но содержание белка в молоке у нее самое низкое и составляет 3,04 %.

Мать быка-производителя Тегерана 200169 линии Вис Айдиала 33122, ветви Тайди Бек Элевейшна 1271810 имеет самый низкий удой, но по содержанию жира она превосходит всех матерей на 0,30–1,03 % с содержанием белка в молоке 3,2 %.

Для повышения содержания жира в молоке коров можно использовать быков Челси 200190 и Честера 200171 линии Рефлекшн Соверинга 198999 ветви Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381, быка Тегерана 200169 линии Вис Айдиала 933122 ветви Тайди Бек Элевейшна 1271810, а также быка Оригинала 200189 линии Монтвик Чифтейна 95679, ветви Осборндэйл Иванхое, так как у матерей этих быков содержание жира в молоке составляет 4,1–4,8 %.

Для повышения содержания белка в молоке у коров можно использовать быков Март 200311 и Челси 200190 линии Рефлекшн Соверинга 198999 ветви Пони Фарм Арлинда Чифа 1427381, так как у матерей этих быков содержание белка в молоке составляет 3,6 %.

Заключение. В результате проведенного исследования наличие мутации BLAD у 16 быков-производителей не выявлено. Рекомендуем проводить ДНК-диагностику синдрома иммунодефицита крупного рогатого скота (по локусу гена BLAD) с целью исключения импорта быков-производителей носителей генетически обусловленной мутации, обеспечения ввода в племенные стада здоровых животных и решения проблемы повышения резистентности племенного поголовья и сохранности молодняка, создания резистентных к данному заболеванию стад.

Установлено, что по гену каппа-казеина все быки разделились на три группы – с генотипами АА, АВ и ВВ. Используя быков-производителей с генотипами АВ и ВВ, можно увеличить в стаде количество коров с генотипами АВ и ВВ для увеличения содержания белка в молоке и повышения его качества.

Выявлено, что у быков-производителей, принадлежащих РУП «Витебское племпредприятие», продуктивность матерей высокая. Использование этих быков позволяет вести селекционную работу для повышения удоя коров, содержания жира и белка в молоке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазко, В. И. Анализ возможных причин быстрого распространения мутации BLAD / В. И. Глазко, Л. А. Пешук // Сб. науч. тр. Докл. УНАП. 1997. №5. С. 192–196.

2. Караба, В.И. Разведение сельскохозяйственных животных / В.И. Караба, В.В. Пилько, В.М. Борисов. Горки: БГСХА, 2005. 368 с.

3. Ковалюк, Н. Использование генетических маркеров в селекционно-племенной работе / Н. Ковалюк, А. Ковалюк, Е. Чурилова // Молочное и мясное скотоводство. 2004. №8. С. 20–21.

4. Методические рекомендации по применению ДНК-тестирования в животноводстве Беларуси / И. П. Шейко [и др.] // Утверждены НТС Минсельхозпрода Республики Беларусь (протокол №11 от 27.11.2006 г.). Жодино, 2006. 26 с.

5. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2007–2010 годы. Основные зоотехнические документы по селекционно-племенной работе в животноводстве: сборник технологической документации; разработ. Н.А. Попков [и др.]. Жодино: Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству, 2008. 475 с.

6. Республиканская программа развития молочной отрасли в 2010–2015 годах / Постановление Совета Министров РБ от 12.11.2010. № 1678. 18 с.

7. Яцына, О.А. Генотипирование популяции быков-производителей по локусу гена каппа-казеина / О.А. Яцына // Экология и инновации: матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. Витебск. 2008. С. 316–317.

8. Ortner, M., Ebl Alois. Züchterische Bedeutung des kappa-caseins und anderer Milchproteine beim Rind Forderungsdienst. 1995. 43,7. С. 210–211.

УДК 636.082.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНОФОНДА СЕМЕЙСТВ В ПОПУЛЯЦИЯХ КРУПНОЙ БЕЛОЙ И БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ ПОРОД СВИНЕЙ

Т.В. ВИДАСОВА, В.Ф. СОБОЛЕВА

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 12.01.2011)

Введение. При интенсификации отрасли свиноводства перспективным является плановое использование эффекта гетерозиса, позволяющего не только реализовать в товарном молодняке средний уровень наследственного потенциала основного стада, но и получить дополнительную продукцию.

Для проявления устойчивого эффекта гетерозиса при гибридизации необходимы систематический интенсивный отбор по основным хозяйственно полезным признакам в стадах отцовских и материнских форм и проверка их на сочетаемость. С целью изучения селекционных тестов в свиноводстве использовали метод генетического анализа и синтеза в сетевых пробных скрещиваниях, что дало возможность, не прибегая широко к промышленному скрещиванию, в короткий срок провести ассоциативный отбор родительских форм [2].

Концепция ассоциативных генетических систем основана на целостном подходе к генотипу организма, на учете связей и соотношений между генетическими элементами. При этом подходе фенотип организма можно рассматривать как систему ассоциированных признаков, для чего использована новая генетико-статистическая мера – результирующий параметр (Y).

Для характеристики структурообразующей роли отдельных признаков используется коэффициент ассоциации (А), вычисление которого позволяет оценить степень интегрированности системы [1,3].

Цель работы – выявить наиболее интегрированные семейства свиной крупной белой и белорусской мясной пород.

Материал и методика исследований. Работа выполнена в РСУП СПЦ «Заднепровский» Оршанского района Витебской области. В качестве объекта исследований используются животные селекционных стад крупной белой и белорусской мясной пород. Репродуктивные качества были изучены у 1162 свиноматок крупной белой породы, из них первого опороса – 348 голов, двух и более опоросов – 814 голов и у 900 свиноматок белорусской мясной породы соответственно – 282 и 618 голов. В качестве данных, необходимых для проведения исследований, использованы материалы зоотехнического и племенного учета: книги учета опоросов и приплода свиней, племенные карточки свиноматок.

Для характеристики продуктивных качеств животных изучены общепринятые признаки: многоплодие, молочность, масса гнезда и количество поросят при отъеме в 35 дней.

Генетико-статистический анализ проведен по Е.К. Меркурьевой, П.Ф. Рокицкому и В.К. Савченко с использованием ПК и программы Microsoft Office Excel [4,6,7].

Проведен ассоциативный отбор родительских форм белорусской мясной породы путем расчета коэффициентов ассоциации (А) и результирующего параметра (У). Для проведения исследований был использован комплекс программ на основании методов генетического анализа и синтеза в сетевых пробных скрещиваниях [9].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что свиноматки крупной белой породы относятся к 14 семействам.

Выявлено, что у свиноматок с одним опоросом показатели многоплодия колеблются в пределах от 9,6 (семейство Сои, Алсе) до 11,1 гол. (семейства Черной Птички и Снежинки), разница достоверна при $P > 0,95$. Молочность у маток семейства Снежинки составляет 48,0 кг, что на 8,2% ниже среднего значения по стаду ($P > 0,95$), наибольшие показатели молочности установлены у свиноматок семейства Черной Птички (58,8 кг), что на 12,4% выше среднего по стаду ($P > 0,95$). Количество отнятых в 35 дней поросят изменяется в пределах от 9,1 (семейство Снежинки) до 9,9 гол. (семейства Беатрисы, Черной Птички) ($P > 0,95$), масса гнезда при отъеме варьирует от 78,5 (семейство Химеры) до 88,6 кг (семейство Алсе) ($P > 0,95$).

У свиноматок с двумя и более опоросами наибольшие показатели многоплодия имеют животные семейства Лунатички (11,1 гол.), что на 5,7% выше среднего значения по стаду, а наименьшие – у свиноматок семейства Ясочки (9,4 гол.) ($P > 0,95$). Показатели молочности колеблются от 50,5 кг (семейство Черной Птички) до 55,9 кг (семейство Ясочки) (табл. 1).

Таблица 1. Показатели продуктивности свиноматок крупной белой породы

Семейство	Свиноматки с одним опоросом				Свиноматки с двумя и более опоросами					
	п	Многоплодие, гол.	Молочность, кг	Отнято поросят, гол.	Масса гнезда, кг	п	Многоплодие, гол.	Молочность, кг	Отнято поросят, гол.	Масса гнезда, кг
Беатриса	64	10,0±0,2	55,7±0,9	9,9*±0,1	85,1±1,2	205	10,4±0,1	53,0±0,4	9,7±0,04	84,9±0,5
Волшебница	55	9,8±0,2	53,1±1,1	9,6±0,1	80,6±1,5	130	10,4±0,1	54,5±0,6	9,8±0,06	84,9±0,7
Палитра	54	10,1±0,2	50,8±0,8	9,5±0,1	79,6±1,6	74	10,8±0,2	52,6±0,9	10,3±0,6	83,3±1,0
Реклама	29	10,1±0,3	52,3±1,4	9,5±0,1	80,7±2,4	52	10,6±0,2	52,1±1,1	10,5±0,9	86,8±1,2
Соя	33	9,6*±0,3	51,0±1,2	9,6±0,1	81,2±1,5	59	10,4±0,2	54,6±0,9	10,0±0,1	84,5±1,0
Тайга	51	9,1±0,2	52,0±1,0	9,7±0,1	82,4±1,4	120	10,7±0,1	52,3±0,5	10,0±0,1	82,9±0,8
Фортуна	11	10,1±0,6	49,5±1,2	9,5±0,1	83,7±2,2	15	10,3±0,3	51,0±1,3	9,7±0,1	85,1±1,1
Химера	44	9,9±0,4	49,4±1,2	9,6±0,1	78,5*±2,0	127	10,4±0,7	51,8±0,5	9,8±0,1	84,1±0,7
Черная Птичка	5	11,0*±0,6	58,8±2,9	9,9*±0,3	85,4±3,3	10	10,1±0,5	50,5±1,7	9,7±0,1	83,1±2,2
Алсе	5	9,6*±1,03	50,2±3,6	9,9±0,5	88,6*±5,06					
Снежинка	7	11,0±0,5	48,0*±1,7	9,1*±0,4	79,9±8,0					
Герань						8	11,1±0,4	52,1±2,5	9,5±0,2	86,4±3,9
Лунатичка						6	10,2±0,9	51,7±2,3	9,8±0,2	83,8±2,1
Ясочка						8	9,4 ±0,5	55,9±2,3	11,1 ±0,4	80,7*±2,1
В среднем	348	9,9±0,1	52,3±0,4	9,6±0,04	81,7±0,6	814	10,5±0,05	52,9±0,2	9,9±0,1	84,4±0,3

*P<0,05; ***P<0,001.

Наибольшее количество отнятых поросят у свиноматок семейства Ясочки (11,1 гол.), выше среднего по стаду на 12,1%, разница высокодостоверна (P>0,999). Самая низкая масса гнезда при отъеме выявлена у маток семейства Ясочки (80,7 кг), что на 4,4% ниже средних данных по породе, наибольшую массу гнезда при отъеме показывают животные семейства Рекламы (86,8 кг), что выше среднего по стаду на 2,8%.

Таким образом, в результате генетико-статистического анализа популяции свиноматок крупной белой породы установлено, что наиболее высокими значениями репродуктивных признаков характеризуются свиноматки семейств Алсе, Черной Птички и Беатрисы.

Анализ репродуктивных качеств свиноматок белорусской мясной породы показал, что существует варьирование показателей как по первому, так и по двум и более опоросам по многоплодию (от 9,6 до 10,5 гол. по одному опоросу и от 10,2 до 11,2 гол. по двум и более опоросам), по молочности (от 46,6 до 47,9 кг и от 48,6 до 50,9 кг), по количеству отнятых поросят (от 9,4 до 9,7 гол. и от 9,6 до 9,8 гол.) и по массе гнезда при отъеме (от 72,0 до 79,8 кг и от 78,0 до 81,5 кг) соответственно.

Наиболее высокие значения многоплодия по первому опоросу отмечаются у свиноматок семейств Заступницы (10,5 гол.) и Забавы (10,4 гол.), что превышает средние показатели по стаду на 5,0 и 4,0% соответственно. Низкими величинами данного признака характеризуются животные семейств Землянички (9,6 гол.) и Затейницы (9,7 гол.), что ниже на 4,0 и 3,0% среднего значения по стаду (табл. 2).

Таблица 2. Показатели продуктивности свиноматок белорусской мясной породы

Семейство	Свиноматки с одним опоросом				Свиноматки с двумя и более опоросами					
	п	Многоплодие, гол.	Молочность, кг	Отнято поросят, гол.	Масса гнезда, кг	п	Многоплодие, гол.	Молочность, кг	Отнято поросят, гол.	Масса гнезда, кг
Забава	61	10,4±0,2	47,2±0,8	9,5±0,1	75,3±1,8	135	10,7±0,1	48,8±0,3	9,6*±0,04	80,2±0,7
Загадка	44	9,8±0,3	46,8±0,9	9,7±0,1	78,2±1,8	77	10,8±0,1	49,6±0,4	9,7±0,05	79,5±0,1
Застава	34	9,8±0,3	47,7±0,8	9,5±0,1	79,8±2,1	85	10,5±0,1	49,1±0,3	9,7±0,04	80,3±0,9
Заступница	41	10,5±0,3	46,7±0,8	9,5±0,1	72,1±2,1	98	11,0±0,1	49,3±0,3	9,7±0,04	81,5±0,9
Затейница	26	9,7±0,3	46,8±0,9	9,5±0,1	74,9±2,1	70	10,9±0,2	48,6±0,4	9,6*±0,05	80,5±1,2
Земляничка	33	9,6±0,3	48,2±1,1	9,6±0,1	76,7±2,4	81	10,6±0,2	48,8±0,4	9,7±0,05	80,5±0,9
Зенитка	35	10,0±0,2	46,6±1,1	9,4±0,1	72,0±2,5	62	11,2*±0,2	49,5±0,4	9,7±0,06	81,2±1,2
Тура	8	10,2±0,7	47,9±0,8	9,7±0,2	79,8±3,4	11	10,2*±0,4	50,9±1,1	9,8*±0,1	78,0±2,2
В среднем	282	10,0±0,1	47,1±0,3	9,5±0,8	75,3±0,8	619	10,8±0,05	49,1±0,1	9,7±0,02	80,5±0,3

*P<0,05.

По двум и более опоросам величина многоплодия у свиноматок варьирует от 10,2 (семейство Туры) до 11,2 гол. (семейство Зенитки), разница достоверна (P>0,95); наибольшие значения молочности показывают матки семейства Туры (50,9 кг); количество отнятых поросят находится в пределах 9,6–9,8 гол., разница достоверна (P>0,95); масса гнезда при отъеме у животных семейства Туры (78,0 кг) ниже среднего по породе на 3,1%, а семейства Заступницы – на 1,2% выше.

Таким образом, наиболее высокими значениями воспроизводительных качеств, превышающих средние показатели по породе, характеризуются матки семейств Заступницы, Туры, Зенитки.

Используя только характеристику абсолютных показателей продуктивности, трудно дать объективную оценку породам и определить их значимость при отборе. На основании концепции ассоциативного отбора наиболее ценным генотипом в селекционном плане является высокоинтегрированный генотип, т.е. у которого взаимосвязь признаков высока. Следовательно, выявление и анализ структуры связей между признаками, а также количественная характеристика комплекса признаков представляют собой одну из важнейших задач ассоциативного отбора [5].

По мнению А.И. Хватова и др., при установлении генетического статуса каждой популяции характеристика величины консолидации пород, линий и семейств при разведении должна быть определяющей [8].

Для характеристики структурообразующей роли признака проведен анализ коэффициентов ассоциации (А) репродуктивных качеств, а также ассоциативный отбор на основании расчета результирующего параметра (Y) – количественной характеристики комплекса признаков. Для количественной оценки результирующего параметра основным селекционируемым признаком репродуктивных качеств взято многоплодие.

Установлено, что по репродуктивным качествам наиболее интегрированным генотипом обладали животные крупной белой породы по первому опоросу, принадлежащие к семействам Беатрисы, Рекламы, Тайги, Химеры, Черной Птички и Алсе, у которых коэффициент ассоциации составил 4,0.

По величине результирующего параметра матки с одним опоросом, относящиеся к семействам Черной Птички, Алсе и Химеры, имели самые высокие значения (37,91, 32,99, 31,41 соответственно), наименьшие показатели наблюдались у свиноматок семейства Волшебницы (12,10).

У свиноматок с двумя и более опоросами наиболее интегрированный генотип был выявлен в семействах Беатрисы, Волшебницы, Сои и Герани. Наибольший показатель результирующего параметра установлен в семействах Лунатички, Черной Птички, Герани – 52,22, 35,65, 31,54 соответственно (табл. 3).

Таблица 3. Оценка репродуктивных качеств свиноматок крупной белой породы в зависимости от принадлежности к семействам по коэффициенту ассоциации и результирующему параметру

Семейство	А		У	
	1-й опорос	2 и более опороса	1-й опорос	2 и более опороса
Беатриса	4,0	4,0	24,39	19,09
Волшебница	3,33	4,0	12,10	17,41
Палитра	3,33	3,33	15,82	14,65
Реклама	4,0	3,33	22,43	14,48
Соя	3,33	4,0	18,02	17,14
Тайга	4,0	3,33	25,81	15,33
Фортуна	3,33	2,67	24,87	16,88
Химера	4,0	2,0	31,41	13,43
Черная Птичка	4,0	2,67	37,91	35,65
Алсе	4,0	–	32,99	–
Снежинка	3,33	–	16,04	–
Герань	–	4,0	–	31,54
Лунатичка	–	2,67	–	52,22
Ясочка	–	2,0	–	21,67
В среднем	4,0	3,33	17,78	13,60

Анализ показателей ассоциативного отбора животных белорусской мясной породы показал, что свиноматки первого опороса, принадлежащие к семействам Загадки, Затейницы, Зенитки, имели более интегрированный генотип.

Величина результирующего параметра у маток первого опороса была наибольшая в семействах Туры, Загадки и Затейницы – 29,83, 29,78, 20,51 соответственно, с двумя и более опоросами – в семействах Туры, Затейницы и Заставы – 30,01, 22,26, 22,16 соответственно (табл. 4).

Таблица 4. Оценка репродуктивных качеств свиноматок белорусской мясной породы в зависимости от принадлежности к семействам по коэффициенту ассоциации и результирующему параметру

Семейство	А		У	
	1-й опорос	2 и более опороса	1-й опорос	2 и более опороса
Забава	3,33	4,0	15,02	13,71
Загадка	4,0	3,33	29,78	17,43
Застава	2,67	4,0	13,99	22,16
Заступница	2,67	3,33	12,99	14,77
Затейница	4,0	4,0	20,51	22,26
Земляничка	3,33	4,0	13,31	14,76
Зенитка	4,0	3,33	13,24	16,39
Тура	2,0	3,33	29,83	30,01
В среднем	4,0	4,0	15,32	12,92

Закключение. На основании использования популяционно-статистических методов исследований установлены различия в показателях продуктивности в зависимости от принадлежности к семействам. Так, по крупной белой породе наиболее высокие многоплодие, молочность и количество отнятых в 35 дней поросят у свиноматок с одним опоросом имели животные семейства Черной Птички (11,0 гол., 58,8 кг, 9,9 гол., соответственно). Максимальная масса гнезда при отъеме наблюдалась в семействе Алсе – 88,6 кг ($P > 0,95$). У свиноматок с двумя и более опоросами наибольшее многоплодие (11,1 гол.) имели животные семейства Лунатички. Лучшие показатели по молочности и количеству отнятых поросят имели свиноматки семейства Ясочки (55,9 кг, 11,1 гол.). Наибольшая масса гнезда при отъеме установлена у животных семейства Рекламы (86,8 кг).

У свиноматок белорусской мясной породы наиболее высокое многоплодие по первому опоросу установлено в семействе Забавы (10,4 гол.), при средних показателях по стаду 10,0 гол. Количество поросят при отъеме варьирует от 9,4 (семейство Зенитки) до 9,7 гол. (семейства Загадки и Туры). У свиноматок с двумя и более опоросами наиболее высокое многоплодие установлено в семействе Зенитки – 11,2 гол. ($P > 0,95$); наибольшая молочность у маток семейства Туры – 50,9 кг; количество отнятых поросят находится в пределах 9,6–9,8 гол.; масса гнезда при отъеме у животных семейства Заступницы составляет 82,3 кг, что выше на 1,2% среднего по стаду.

Анализ показателей ассоциативного отбора показал, что свиноматки разного происхождения имеют различия в значениях коэффициентов ассоциации и результирующего параметра.

Так, по крупной белой породе наиболее интегрированным генотипом обладают свиноматки семейства Беатрисы, наибольшие показатели результирующего параметра установлены в семействе Черной Птички. По белорусской мясной породе более интегрированный генотип и высокие показатели результирующего параметра обнаружены у свиноматок семейства Затейницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Епишко, Т.И. Использование метода генетического анализа и синтеза в свиноводстве / Т.И. Епишко // Ученые записки Витеб. гос. акад. вет. медицины. Витебск, 1999. Т.35. Ч.2. С. 35–36.
2. Епишко, Т.И. Использование методов популяционной генетики при селекции свиней белорусской мясной породы / Т.И. Епишко, О.П. Курак // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Минск, 2003. Т. 38. С. 63–69.
3. Епишко, Т.И. Повышение эффективности получения высокопродуктивных гибридов свиней / Т.И. Епишко, О.П. Курак, Т.В. Видасова // Ученые записки Витеб. гос. акад. вет. медицины. Витебск, 2002. Т.38. Ч.2. С. 160–161.
4. Меркурьева, Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е.К. Меркурьева. М.: Колос, 1977. 240 с.
5. Метод ассоциативного отбора / И. Шейко [и др.] // Свиноводство. 2001. №4. С. 6–9.
6. Рокицкий, П.Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий. Минск: Вышэйш. шк., 1978. 448 с.
7. Савченко, В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях / В.К. Савченко. Минск: Наука и техника, 1984. 223 с.
8. Хватов, А.И. Сравнительная оценка различных методов определения комбинационной способности линий и семейств свиней в условиях племхоза / А.И. Хватов, О.И. Темир, В.Н. Ковтун // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2002. Вып.3 (17). С. 134–138.
9. Метод синтеза высокопродуктивных гибридов свиней / И.П. Шейко [и др.]: метод. рекомендации. Жодино, 2001. 17 с.

УДК 636.237.23

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И ИХ ПОМЕСЕЙ С ГОЛШТИНСКИМИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ ГОЛЛАНДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

А.П. ВЕЛЬМАТОВ, А.М. ГУРЬЯНОВ, А.А. ВЕЛЬМАТОВ, Н.Н. НЕЯСКИН
Мордовский НИИ сельского хозяйства
г. Саранск, Республика Мордовия, Российская Федерация, 430904

(Поступила в редакцию 12.01.2011)

Введение. Основой повышения эффективности молочного скотоводства и улучшения продуктивных качеств является совершенствование селекционно-племенной работы. Анализ предшествующих этапов работы показывает постепенно нарастающие темпы ее интенсификации, что вызвано, прежде всего, внедрением новых методов биотехнологии, популяционной генетики и использованием лучшего мирового генофонда молочных пород.

Программа разведения красно-пестрой породы крупного рогатого скота предусматривает дальнейшее проведение селекционно-племенной работы в молочном направлении. При этом должны быть использованы методы как чистопородного разведения, так и скрещивание с использованием красно-пестрой голштинской породы. Предусмотрено создание трех внутрипородных типов, адаптированных к выращиванию в разных климатических условиях [1–3].

Один из таких типов с использованием красно-пестрой голштинской породы голландской селекции создается в хозяйствах Приволжского Федерального округа. Основная задача – создание животных, устойчиво адаптированных к местным условиям, а также повышение белковомолочности стад.

Цель работы –изучить рост, развитие, молочную продуктивность животных красно-пестрой породы и их помесей, полученных при использовании быков-производителей голштинской породы голландской селекции.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной задачи был проведен опыт на базе ОПХ «1 Мая» Мордовского НИИ сельского хозяйства Россельхозакадемии. В хозяйстве насчитывается 1400 голов крупного рогатого скота, в том числе 455 коров красно-пестрой породы. Молочная продуктивность в 2010 году составила 6350 кг. Для получения чистопородных животных использовали сперму быков-производителей красно-пестрой породы Шторма 0015 и Символа 6761. Для получения полукровных животных использовались быки голландской селекции Франц 36605349 и Карат 348102341. Из числа полученных животных для опыта сформированы две группы: опытная и контрольная.

При формировании групп придерживались принципа пар-аналогов (учет пола, происхождения, возраста, живой массы и здоровья). Во время эксперимента были созданы необходимые условия для выращивания животных.

В молочный период животных кормили по схеме выпойки, рассчитанной на 350 кг цельного молока и 200 кг ЗЦМ.

Основными кормами в зимний период являлись: силос кукурузный, сенаж из многолетних трав, сено, концентраты и белково-витаминно-минеральные добавки; в летний – зеленая масса, сено и концентраты.

Все корма были хорошего качества, химический состав кормов определяли в лаборатории Аграрного института МГУ им. Н.П.Огарева.

Рационы животных подопытных групп состояли из одинакового набора кормов, а также были равноценны и в количественном отношении. Поедаемость кормов по всем группам животных была высокой: концентрированных – 98–99%, грубых – 92–95%, сочных и зеленых – 88–91%. Структура рационов на всем протяжении опытов была стабильной и давала возможность обеспечить необходимый уровень кормления.

Результаты исследований и их обсуждение. При изучении динамики живой массы подопытных животных выявлено, что принятый уровень кормления обеспечил высокую скорость роста, и к концу опыта телки достигли живой массы 389–407 кг (табл. 1). Однако характер роста животных был неодинаковым. Если у опытных животных при рождении живая масса была практически одинаковая, то с 7-месячного возраста наметилась тенденция более интенсивного роста помесного молодняка, которая сохранилась до 18-месячного возраста.

Помесные животные, полученные от быков-производителей голштинской породы голландской селекции, превосходили красно-пестрых аналогов по живой массе в 18-месячном возрасте на 17,9 кг ($P<0,001$).

Сравнительная характеристика роста и развития чистопородных и помесных животных, данная по результатам изменения живой массы и прироста, хорошо дополняется линейными измерениями, оценкой экстерьера и конституции (табл.1).

Таблица 1. Динамика живой массы опытных животных, кг

Возраст животных, мес	Генотипы животных		Помеси в % к красно-пестрым
	½ КП + ½ ГГ	КП	
n (корм. ед.)	15 (3010)	15 (2890)	15
При рождении	36,2±0,3	36,3±0,3	99,7
3	105,1±1,1	101,4±1,0	103,6
6	172,7±2,7	170,4±2,3	101,3
9	240,1±2,5	234,4±2,4	102,4
12	288,4±2,8	278,1±2,7	103,7
15	353,7±3,5	340,4±3,3	103,4
18	407,3±4,0	389,4±3,8	104,5

Примечание: КП – красно-пестрая порода; ГГ – голштинская порода голландской селекции.

Данные о промерах телосложения подопытных животных в 6- и 12-месячном возрасте свидетельствуют о недостоверных различиях между группами по основным промерам, а в 18-месячном возрасте помесные телки превосходят своих красно-пестрых сверстниц по высоте в холке на 2,0 см ($P<0,05$), обхвату груди – на 5,4 см ($P<0,001$), косой длине туловища – на 4,9 см ($P<0,01$).

Молочная продуктивность является основным показателем, характеризующим хозяйственные и биологические особенности пород. Большое влияние на продуктивность животных оказывают условия кормления, содержания и породная принадлежность скота. Эффективность выведения нового типа определяется сравнением уровня продуктивности полученных помесных животных и исходной породы [4].

Животные создаваемого типа, полученные от голштинских быков голландской селекции, превосходили своих сверстниц по большинству показателей молочной продуктивности.

От коров-первотелок, полученных от голштинских быков голландской селекции, надоили за 305 дней первой лактации по 5926 кг, что на 761 кг ($P<0,001$) больше, чем от красно-пестрых.

Превосходство помесных животных голландской селекции над красно-пестрыми по содержанию жира составляет 0,05%, белка – 0,10% ($P<0,001$). От них получено молочного жира на 32,4 кг, молочного белка на 30,3 кг больше ($P<0,001$). Коэффициент молочности всех подопытных животных достаточно высокий. Особенно он высок у дочерей голштинских быков голландской селекции (11,2), что указывает на возможность получения от каждой такой коровы более 11 кг молока на 1 кг живого веса (табл.2).

Таблица 2. Молочная продуктивность коров-первотелок, кг

Показатели	Группы животных					
	½ КП + ½ ГГ		1/2 КП+1/2 ДГ		КП	
	М±m	Cv	М±m	Cv	М±m	Cv
Удой за 305 дней, кг	5926±208	15,7	5488±245	14,0	5165±209	18,1
Удой за 1-ю лактацию, кг	7238±507	31,3	6323±442	35,1	6255±486	34,1
Жирность молока, %	3,93±0,1	6,2	4,01±0,1	6,5	3,88±0,1	7,0
Количество жира, кг	232,8±5,3	9,0	220,0±6,1	11,0	200,4±5,2	9,5
Содержание белка, %	3,31±0,01	1,1	3,28±0,01	1,4	3,21±0,01	1,3
Количество белка, кг	196,1±6,2	12,6	180,0±5,4	10,1	165,8±5,5	9,3
Живая масса коров, кг	527,0±10,1	7,0	520±11,1	9,0	511,0±11,2	8,7
Коэффициент молочности, кг	1124±42,1	15,9	1055±36,1	13,4	1010±34,2	13,8

Следовательно, при проведении селекции, направленной на увеличение молочной продуктивности коров, необходимо учитывать важность влияния живой массы коров на этот показатель. Главной целью является получение животных с высокой энергией роста, ведь только от крупных животных молочного типа можно при оптимальном кормлении получать высокие удои. При соответствующей селекции можно добиться одновременного увеличения удоев и живой массы коров, что дает специалистам сформировать стада из крепких, крупных животных молочного типа, с высоким уровнем молочной продуктивности и высоким коэффициентом молочности.

При оценке продуктивности коров помимо удоя за лактацию необходимо учитывать детальный ход лактации по месяцам. Лактационная деятельность зависит от различных наследственных и ненаследственных факторов, в результате чего может изменяться и величина суточных удоев, динамику которых характеризует лактационная кривая, которая может быть различной.

Анализируя рис. 1, можно прийти к выводу, что коровы-первотелки имеют сходные лактационные кривые, которые по классификации А.С.Емельянова можно отнести к первому типу – сильная устойчивая лактационная деятельность с высокими удоями, что указывает на отселекционированность животных по данному признаку.

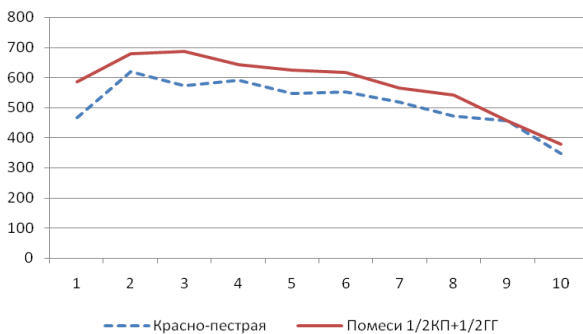


Рис.1. Лактационная кривая.

Исходя из данных помесячных удоев, видно, что у первотелок опытных групп максимальные удои пришлись на 3-й месяц лактации, после чего уровень молочной продуктивности медленно снижался. Коэффициент постоянства лактации, рассчитанный по Веселовскому, у помесных животных составил 76,1%, а у животных красно-пестрой породы – 74,0%.

Таким образом, проведенные исследования показали, что быки-производители голштинской породы голландской селекции более эффективно улучшают показатели молочной продуктивности, чем красно-пестрые быки.

Известно, что скрещивание разных пород оказывает значительное влияние не только на молочную продуктивность, но и на количественные показатели жира, белка и других компонентов молока [5].

Данные наших исследований по химическому составу молока приведены в табл. 3.

Таблица 3. Физико-химический состав молока на 2-м месяце лактации

Показатели	Группы животных			
	½ КП + ½ ГГ		КП	
	М	С _v	М	С _v
Кислотность, Т	18,0	3,5	18,2	
Жир, %	3,98	6,7	3,88	7,08
Белок, %	3,31	3,9	3,21	4,3
В т.ч. казеин, %	2,69	3,3	2,57	3,3
Сывороточный белок, %	0,74	3,4	0,72	4,4
Сахар, %	4,60	1,3	4,55	1,0
Сухое вещество, %	12,64	3,0	12,55	3,3
СОМО, %	8,99	2,9	8,88	2,0
Минеральные вещества, %	0,73	3,0	0,74	0,25
Плотность, А	29,5	1,4	29,8	1,4

Молоко животных красно-пестрой породы по содержанию всех компонентов уступало молоку помесных коров. По содержанию жира и белка в молоке помесные коровы превосходили красно-пестрых на 0,1% (P<0,001).

В молоке коров различают ряд белков, из которых основным является казеин. В молоке он находится в соединении с кальциевыми солями, образуя казеинофосфаткальциевый комплекс, входящий в состав сыров и творожных изделий. Казеин придает молоку белый цвет и натуральность, обладает рядом особенностей, обуславливающих его практическое применение. Он свертывается под действием сычужного фермента, образуя плотный, сладкий на вкус сгусток и сыворотку. Эту особенность используют при переработке молока на сыр, творог, а также для получения пищевого и технического казеина.

Существенное преимущество животных создаваемого типа по содержанию белка в молоке дает возможность использовать генотип голштинского скота голландской селекции в качестве улучшающей породы для повышения содержания белкомолочности создаваемого типа скота. Повышенное содержание казеина в молоке помесных коров делает их молочную продукцию более пригодной для производства сыров.

По содержанию казеина и сывороточных белков достоверная разница обнаружена между помесями голландской селекции и чистопородными аналогами ($P < 0,01$).

Другой важный компонент молока – молочный сахар лактоза. При выработке цельномолочных продуктов используют свойство лактозы – способность сбраживаться под действием микроорганизмов до молочной кислоты, которая затормаживает развитие гнилостных бактерий при хранении готового продукта. На способности лактозы при нагревании вступать в соединения с белками молока основано производство топленого молока и ряженки. Поэтому содержание лактозы в молоке является одним из существенных параметров, характеризующих его качество. В наших исследованиях разница по содержанию сахара между помесными и чистопородными животными положительная и составила 0,05%.

Содержание в молоке сухого вещества – это показатель, определяющий его питательную ценность. Между исследованными группами животных разница в процентном содержании сухого вещества незначительна – всего 0,9%. Наиболее изменчивой частью сухого остатка молока является жир, поэтому правильно сравнивать содержание сухого обезжиренного остатка молока. У животных опытных групп СОМО на 0,11% выше, чем у животных контрольной группы.

Минеральные вещества имеют важное физиологическое и технологическое значение при переработке молока. Особенно это важно, когда такое молоко идет для питания детей, а также при переработке на сыр и молочные консервы. В наших исследованиях этот показатель находится на равном уровне по всем генотипам.

Химический анализ показал, что коровы создаваемого типа не ухудшили качественный состав молока, а по многим параметрам имеют тенденцию к улучшению показателей.

Заключение. Таким образом, скрещивание животных красно-пестрой породы с быками-производителями голштинской породы голландской селекции оказывает положительное влияние на рост и развитие помесного молодняка, первотелки имеют более выраженный молочный тип с хорошо развитым туловищем, глубокой грудью и тонким костяком. По молочной продуктивности и содержанию белка в молоке наблюдается превосходство вновь полученных генотипов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа разведения красно-пестрой породы скота в России / И.М. Дунин, А.И. Прудов, А.И. Бальцанов, А.П. Вельматов: рекомендации. М.: Лесные поляны, 2000. 96 с.
2. Новая популяция красно-пестрого молочного скота / И.М. Дунин, Н.В. Дугушкин, В.И. Ерофеев, А.П. Вельматов. М.: Лесные поляны, 1998. 317 с.
3. Прудов А.И. Скотоводство Мордовии / А.И. Прудов, Н.В. Дугушкин, А.П. Вельматов. Саранск, 1999. 342 с.
4. Новые генотипы красно-пестрого скота / А.А. Вельматов, А.П. Вельматов, А.М. Гурьянов, Н.Н. Неяскин, О.А. Баранова // Научное обеспечение АПК Евро-Северо-Востока. 2010. С. 58–63.
5. Совершенствование красно-пестрой породы крупного рогатого скота голштинскими производителями голландской селекции / А.П. Вельматов, А.А. Вельматов, А.М. Гурьянов, Н.Н. Неяскин // Достижения науки и техники АПК. 2010. №3. С.47–48.